# WERKSTATT-SCHULUNGS-LEITFADEN

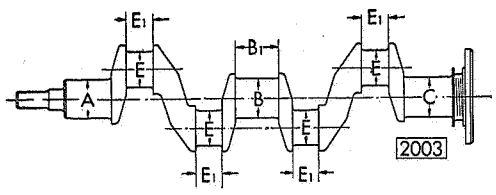
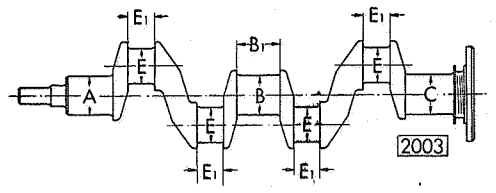
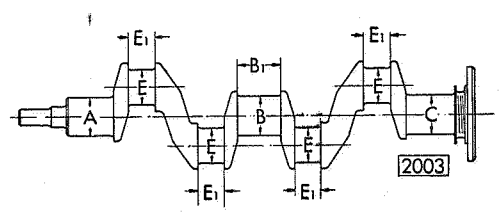
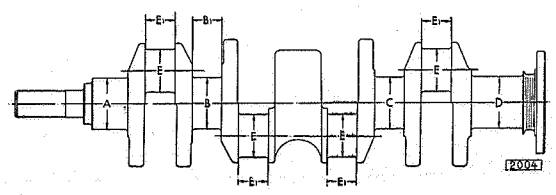
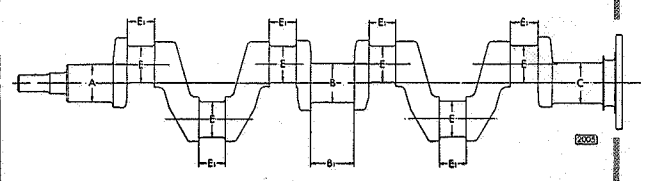
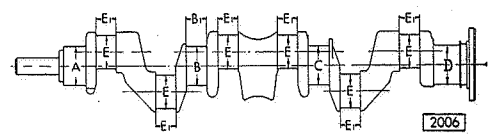
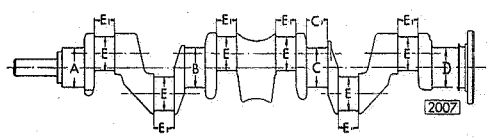
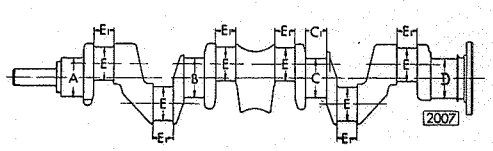
MODELLE

1934 – 1937

ADAM OPEL AKTIENGESELLSCHAFT

RÜSSELSHEIM AM MAIN

# Tabelle der Schleifmaße für die Haupt- und Pleuellagerstellen der Kurbelwelle

| Motor Type | Lieferbare Größen von Hauptlagerschalen und Pleuelstangen | Kurbelwellenlagerstellen für die Hauptlager | | | | | | Kurbelwellenlagerstellen für die Pleuelstangen | | Skizzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1. Lagerst. | 2. Lagerstelle | | 3. Lagerstelle | | 4. Lagerst. | | | |
| | | „A" ⌀ | „B" ⌀ | „B₁" Länge | „C" ⌀ | „C₁" Länge | „D" ⌀ | „E" ⌀ | „E₁" Länge | |
| 1.1 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 46.001 | 47.589 | 50.900 | 49.176 | | | 41.987 | 31.789 |  |
| | Pleuelstange | 45.976 | 47.563 | 50.825 | 49.151 | | | 41.962 | 31.713 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.493 | 47.081 | 51.408 | 48.668 | | | 41.487 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.468 | 47.055 | 51.333 | 48.643 | | | 41.462 | 32.213 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.251 | 46.839 | 51.408 | 48.426 | | | 41.237 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.226 | 46.813 | 51.333 | 48.401 | | | 41.212 | 32.213 | |
| 1.2 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 46.001 | 47.589 | 50.900 | 49.176 | | | 44.426 | 31.789 |  |
| | Pleuelstange | 45.976 | 47.563 | 50.825 | 49.151 | | | 44.401 | 31.713 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.493 | 47.081 | 51.408 | 48.668 | | | 43.926 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.468 | 47.055 | 51.333 | 48.643 | | | 43.901 | 32.213 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.239 | 46.839 | 51.408 | 48.414 | | | 43.676 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.214 | 46.813 | 51.333 | 48.389 | | | 43.651 | 32.213 | |
| 1.3 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 46.001 | 47.589 | 50.900 | 49.176 | | | 44.426 | 31.789 |  |
| | Pleuelstange | 45.976 | 47.563 | 50.825 | 49.151 | | | 44.401 | 31.713 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.493 | 47.081 | 51.408 | 48.668 | | | 43.926 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.468 | 47.055 | 51.333 | 48.643 | | | 43.901 | 32.213 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.239 | 46.839 | 51.408 | 48.414 | | | 43.676 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.214 | 46.813 | 51.333 | 48.389 | | | 43.651 | 32.213 | |
| 1.5 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 58.000 | 58.000 | 32.062 | 58.000 | | 58.000 | 47.987 | 32.062 |  |
| | Pleuelstange | 57.981 | 57.981 | 32.000 | 57.981 | | 57.981 | 47.962 | 32.000 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.500 | 57.500 | nach Bedarf von 32.062/32.000 | 57.500 | | 57.500 | 47.487 | 32.562 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.481 | 57.481 | bis 32.562/32.500 | 57.481 | | 57.481 | 47.462 | 32.500 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.250 | 57.250 | nach Bedarf von 32.062/32.000 | 57.250 | | 57.250 | 47.237 | 32.562 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.231 | 57.231 | bis 32.562/32.500 | 57.231 | | 57.231 | 47.212 | 32.500 | |
| 2.0 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 46.001 | 47.589 | 50.900 | 49.176 | | | 44.426 | 31.789 |  |
| | Pleuelstange | 45.976 | 47.563 | 50.825 | 49.151 | | | 44.401 | 31.713 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.493 | 47.081 | 51.408 | 48.668 | | | 43.926 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.468 | 47.055 | 51.333 | 48.643 | | | 43.901 | 32.213 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.239 | 46.839 | 51.408 | 48.414 | | | 43.676 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.214 | 46.813 | 51 333 | 48.389 | | | 43.651 | 32.213 | |
| 2.5 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 58.000 | 58.000 | 32.062 | 58.000 | | 58.000 | 47.987 | 32.062 |  |
| | Pleuelstange | 57.981 | 57.981 | 32.000 | 57.981 | | 57.981 | 47.962 | 32.000 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.500 | 57.500 | nach Bedarf von 32.062/32.000 | 57.500 | | 57.500 | 47.487 | 32.562 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.481 | 57.481 | bis 32.562/32.500 | 57.481 | | 57.481 | 47.462 | 32.500 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.250 | 57.250 | nach Bedarf von 32.062/32.000 | 57.250 | | 57.250 | 47.237 | 32.562 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.231 | 57.231 | bis 32.562/32.500 | 57.231 | | 57.231 | 47.212 | 32.500 | |
| 3.5 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 58.702 | 60.302 | | 63.477 | 38.127 | 65.052 | 53.952 | 34.952 |  |
| | Pleuelstange | 58.676 | 60.276 | | 63.452 | 38.076 | 65.026 | 53.926 | 34.901 | |
| | **0.13 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,13 mm Untermaß im ⌀. | 58.575 | 60.175 | | 63.350 | | 64.925 | | | |
| | Pleuelstange normal. | 58.549 | 60.149 | | 63.325 | | 64.899 | | | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 58.194 | 59.794 | | 62.969 | 38.635 | 64.544 | 53.444 | 35.460 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 58.168 | 59.768 | | 62.944 | 38.584 | 64.518 | 53.418 | 35.409 | |
| 3.6 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 71.000 | 71.000 | | 71.000 | 37.062 | 71.000 | 59.975 | 38.062 |  |
| | Pleuelstange | 70.981 | 70.981 | | 70.981 | 37.000 | 70.981 | 59.950 | 38.000 | |
| | **0.13 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,13 mm Untermaß im ⌀. | 70.873 | 70.873 | | 70.873 | | 70.873 | | | |
| | Pleuelstange normal. | 70.854 | 70.854 | | 70.854 | | 70.854 | | | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 3. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 70.500 | 70.500 | | 70.500 | nach Bedarf von 37.062/37.000 | 70.500 | 59.475 | 38.562 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 70.481 | 70.481 | | 70.481 | bis 37.562/37.500 | 70.481 | 59.450 | 38.500 | |

# WERKSTATT-SCHULUNGS-LEITFADEN

## MODELLE 1934–1937

VIERTE AUFLAGE

AUSGABE 1941

ADAM OPEL AKTIENGESELLSCHAFT
RÜSSELSHEIM AM MAIN

21.—25. Tausend

Copyright by Adam Opel Aktiengesellschaft, Rüsselsheim, Germany. Nachdruck oder Übersetzung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Adam Opel Aktiengesellschaft nicht gestattet. Alle Rechte nach dem Gesetz über das Urheberrecht bleiben der Adam Opel Aktiengesellschaft ausdrücklich vorbehalten.

# VORWORT

Die vorliegende Bearbeitung des „Werkstatt-Schulungs-Leitfadens" stellt eine Zusammenfassung der technischen Unterlagen der Opel-Wagen-Modelle 1190, 11234, 1290, 1296, 13237, 1396, 1397, 20103, 20120, 25104, 2,0—12, 3,5 und 3,6 l der Baujahre 1934—1937 dar.

Dieser Leitfaden soll der gesamten Opel-Dienst-Organisation sowie dem selbständigen Kraftfahrzeughandwerk als Nachschlagewerk dienen.

Das Buch ist in Gruppen unterteilt, und zwar wurde die gleiche Gruppeneinteilung, wie sie bereits in den Opeldienst-Nachrichten — Technischer Teil 1937 — durchgeführt wurde, gewählt.

Am Anfang dieses Buches ist ein Hauptgruppenverzeichnis eingefügt, das ein schnelles Auffinden der einzelnen Gruppen ermöglicht.

Vor jeder einzelnen Gruppe ist ein Gruppeninhaltsverzeichnis aufgestellt, das die Unterteilung der Gruppe in sich übersichtlich angibt.

# TYPENBEZEICHNUNGEN

Für jeden Fahrzeugtyp wurde eine „TECHNISCHE TYPENBEZEICHNUNG" festgelegt. Zum größten Teil kennzeichnet diese Typenbezeichnung den Literinhalt des Motors und den Radstand des Fahrzeugs. Dabei bedeuten die beiden ersten Ziffern den Literinhalt des Motors und die letzten Ziffern den Radstand in Zoll, beziehungsweise in Zentimetern. Aus nachstehender Tabelle ist die genaue Typenbezeichnung aller Modelle der Jahrgänge 1934/1937 ersichtlich.

| Allgemeine Typenangabe | Verkaufsbezeichnung | | | Technische Typenbezeichnung |
|---|---|---|---|---|
| 1,1 l | P 4 | Normal-<br>Kabriolett-<br>Spezial- | Limousine .. .. .. .. .. | 1190 |
| 1,1 l | Kadett | Normal-<br>Kabriolett- | Limousine .. .. .. .. .. | 11234 |
| 1,2 l | 1,2 l | Normal-<br>Kabriolett-<br>Spezial- | Limousine .. .. .. .. .. | 1290 |
| 1,2 l | 1,2 l | Kastenwagen | .. .. .. .. .. .. .. .. .. | 1296 |
| 1,3 l | viertürige Limousine<br>zweitürige Limousine<br>Kabriolett-Limousine | | .. .. .. .. .. .. .. .. .. | 1397 |
| 1,3 l | Olympia Limousine<br>Kabriolett-Limousine | | .. .. .. .. .. .. .. .. .. | 13237 |
| 2,0 l | Limousine<br>Pullman-Limousine<br>Kabriolett-Limousine<br>Landaulet<br>Droschke | | .. .. .. .. .. .. .. .. .. | 20103 |
| 2,5 l | viertürige Limousine<br>zweitürige Limousine<br>zweifenstriges Kabriolett<br>vierfenstriges Kabriolett | | .. .. .. .. .. .. .. .. .. | 25104 |
| 1 t | 1 Tonner Lieferwagen .. .. .. .. .. .. .. .. .. | | | 2,0—12 |
| 3,5 l 2 t | Lastwagen beziehungsweise Fahrgestell .. .. .. | | | 3,5—34—20 |
| 3,5 l 2½ t | Lastwagen beziehungsweise Fahrgestell .. .. .. | | | 3,5—34—25 |
| 3,5 l 2 t | Lastwagen beziehungsweise Fahrgestell .. .. .. | | | 3,5—57—20 |
| 3,5 l 2½ t | Lastwagen beziehungsweise Fahrgestell .. .. .. | | | 3,5—57—25 |
| 3,5 l | Lastwagen beziehungsweise Fahrgestell .. .. .. | | | 3,5—83 |
| 3,6 l 3 t | Lastwagen beziehungsweise Fahrgestell .. .. .. | | | 3,6—36 |
| 3,6 l 3 t | Lastwagen beziehungsweise Fahrgestell .. .. .. | | | 3,6—42 |
| 3,6 l 3 t | Fahrgestell .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. | | | 3,6—47 |

# Gruppen-Inhaltsverzeichnis


Wagenaufbau . . . . . 7— 34

Vorderradaufhängung . . 35—100

Hinterradaufhängung . . 101—147

Bremsen . . . . . 149—205

Motoreinzelheiten . . . . 207—255

Schmiersystem des Motors 257—266

Kupplung . . . . . 267—278

Getriebe . . . . . 279—320

Kraftstoffsystem . . . . . 321—375

Lenkung . . . . . 377—390

Elektrische Ausrüstung und Armaturen . . . . . 391—476

Kühlsystem . . . . . 477—495

Verschiedenes . . . . . 497—520

# WAGENAUFBAU

# Inhaltsverzeichnis


Seite

**Zusammenlegen der Kabriolett-Verdecke** . . . . . 9
Kabriolett-Limousine 1190 und 1290 . . . . . 9
Kabriolett-Limousine 13237 . . . . . 11
Vierfenstriges Kabriolett 20103 und 25104 . . . . . 13

**Pflege der Wagenlackierung und Polsterung** . . . . . 15
Richtige Lackpflege . . . . . 15
Wagen waschen . . . . . 15
Wagenlackierung polieren . . . . . 16
Wagenlackierung wachsen . . . . . 16
Behandlung von Chromteilen . . . . . 17

**Ausbesserungsarbeiten an der Lackierung** . . . . . 17
Ankleben des Verdeckhimmels beim Modell 11234 . . . . . 18

**Pflege der Polsterung** . . . . . 18
Tuchpolsterung . . . . . 18
Lederpolsterung . . . . . 18

**Pflege des Verdeckstoffs** . . . . . 19
Imprägnieren von Verdeckstoffen . . . . . 20
Behandlung des Dachbezugs beim Modell 20120 . . . . . 20
Behandlung rissig gewordener Dachbezüge . . . . . 20

**Verdeckhimmel — Kabriolett-Limousine Olympia** . . . . . 21

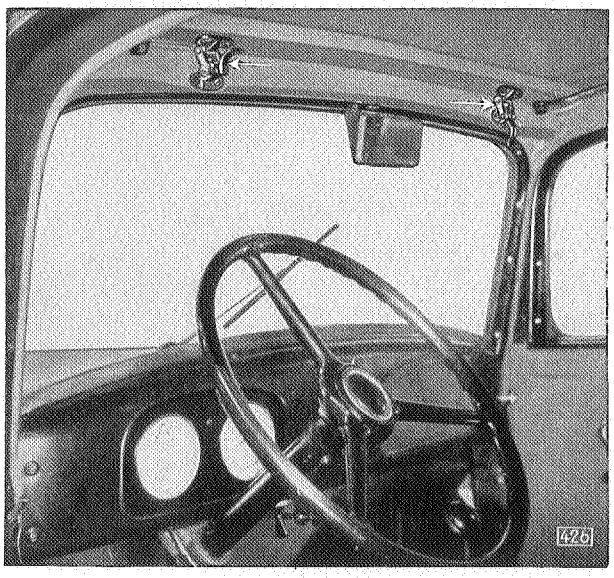
**Fensterkurbelvorrichtung mit Drahtseil aus- und einbauen** . . . . . 22

**Fensterscheiben für alle Modelle — Baujahr 1934/37** . . . . . 25
Tabelle für Personen-, Liefer- und Lastwagen-Modelle . . . . . 25
Windschutzscheiben . . . . . 27
Vordertürdrehfenster und Vordertürfenster . . . . . 29
Vorder- und Hintertürfenster . . . . . 31
Seitenfenster und Seitenwanddrehfenster . . . . . 32
Zwischenwand- und Rückwandfenster . . . . . 33

# Zusammenlegen der Kabriolett-Verdecke

Der Verdeckstoff der Kabriolett-Limousine ist beiderseits nach innen einzuschlagen und in Abstufungen nach oben zusammenzulegen. An Stelle des Lederriemens zum Festschnallen der Verdecke sind zwei verstellbare Haltebänder vorgesehen.

Hierdurch werden nicht nur Scheuerstellen vermieden, sondern das zusammengelegte Verdeck erhält auch ein sehr gutes Aussehen.




Verdeckverschlüsse

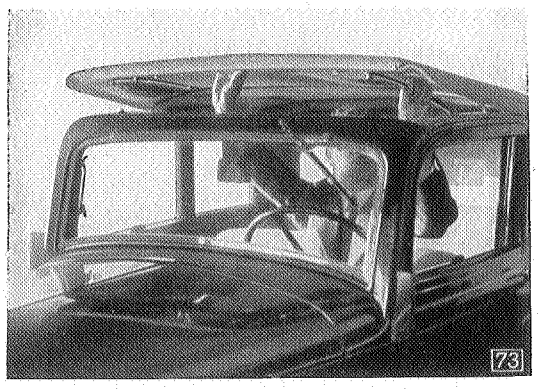
### Kabriolett-Limousine 1190 und 1290

**Verdeck öffnen**

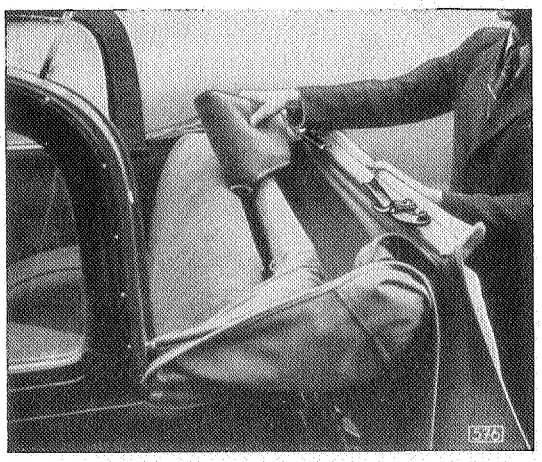
Die beiden Scharnierverschlußhebel links und rechts am vorderen Dachrahmen aus ihren Ösen aushängen.

Das Verdeck vorn anheben und die beiden Gabelspannbügel von den am Dachrahmen angebrachten Bolzen abheben.

Das Verdeck nach hinten zurückschlagen und die beiden Spannbügel nach innen umlegen.



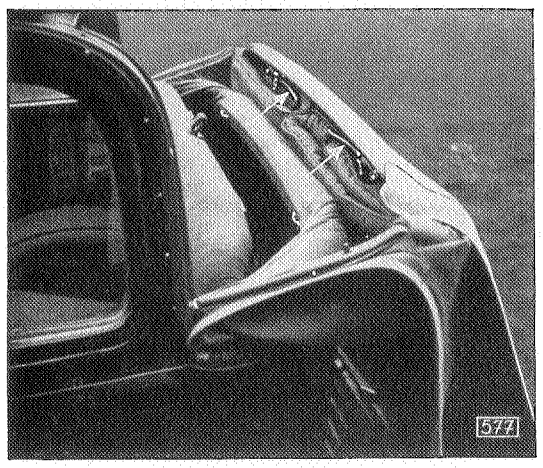

Verdeck abheben, Spannbügel vom Bolzen abnehmen



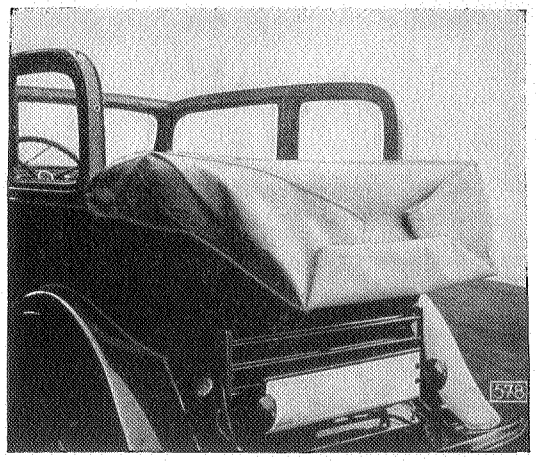

Spannbügel nach innen umlegen, Wattierung in Hauptspriegel einlegen

Die Wattierung sorgfältig nach innen in den zurückgeklappten Hauptspriegel einlegen. Die Dachspriegel aus den im Dachrahmen vorgesehenen Hülsen herausnehmen und in der dem Wagenwerkzeug beigegebenen Segeltuchtasche unterbringen. Zur Unterbringung der Hülse mit Verdeckspriegel sowie der Luftpumpe und des Wagenheberschlüssels sind an der Rückseite der Hintersitzlehne Halter vorgesehen.

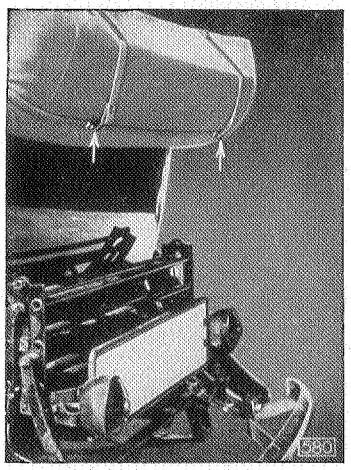
Vorderen Spannspriegel so weit überlegen, daß die Wattierung im Hauptspriegel verdeckt wird. Das lose nach hinten hängende Verdeck beiderseits nach innen einschlagen, wie Abbildung 578 zeigt. Verdeck in Abstufungen nach oben zusammenlegen. Die Haltebänder für das Verdeck in die innen an dem Wagenaufbau sowie in die außen an dem zurückgeklappten Hauptspriegel vorgesehenen Ösen einhängen.



Wattierung in den zurückgeklappten Hauptspriegel eingelegt



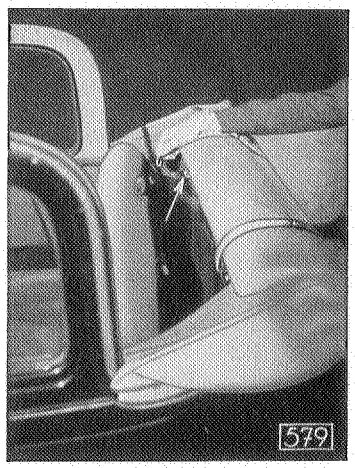
Verdeck beiderseits einschlagen und zusammenlegen



Einhängen des Haltebandes in die Öse, außen

**Verdeck schließen**

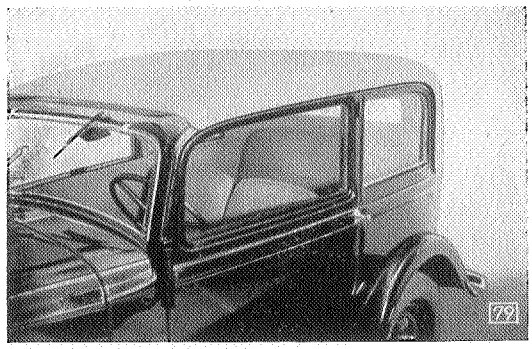
Beim Schließen des Verdecks geht man in umgekehrter Reihenfolge vor wie beim Öffnen. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die Verdeckspriegelhälften entsprechend ihrer Markierung (1, 2, 3) zusammengesteckt werden. Das Einstecken der Verdeckspriegel in die Hülsen des Dachrahmens erfolgt in der Reihenfolge der Spriegelmarkierung von vorn nach hinten.



Einhängen des Haltebandes in die Öse, innen

Nach dem Überziehen des Verdecks werden die Spannbügel an die Bolzen des Dachrahmens angesetzt, und der vordere Spannspriegel wird nach unten gezogen. Hierdurch erhält das Verdeck die erforderliche Spannung. Der Spannspriegel wird mit Hilfe der beiden Scharniere befestigt. Zuletzt sind die seitlichen Verdeckränder sorgfältig in die Regenleisten einzulegen.

Verdeck schließen

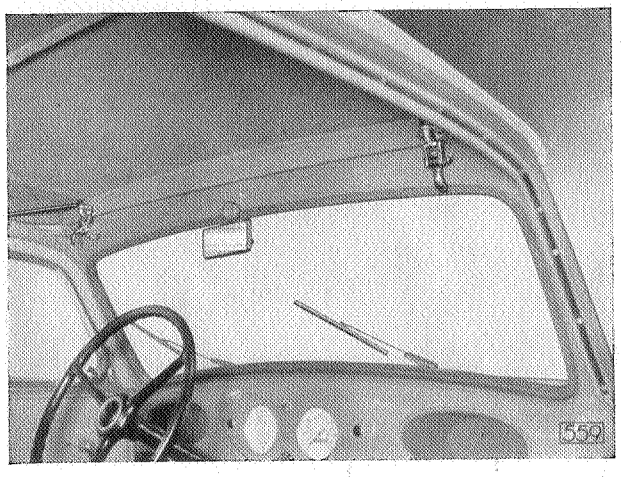


Verdeck vorschriftsmäßig geschlossen
(Verdeckränder sind sorgfältig in die Regenleisten eingelegt)

## Kabriolett-Limousine 13237

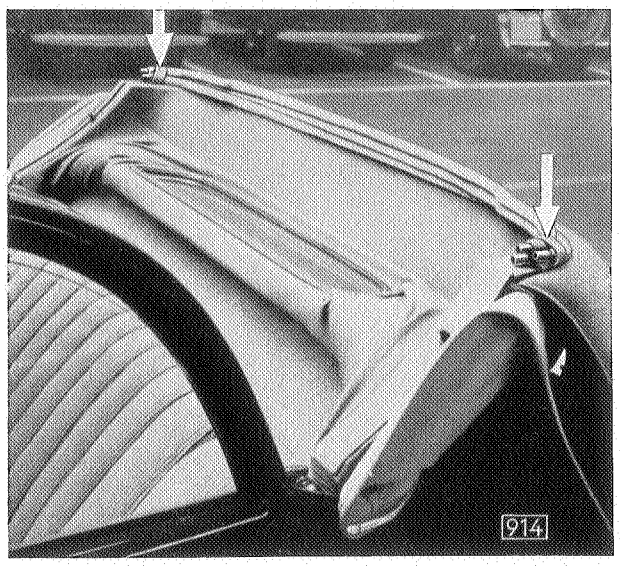
### Zusammenlegen des Verdecks

Die beiden Scharnierverschlußhebel links und rechts am vorderen Dachrahmen aus ihren Ösen aushängen. Das Verdeck vorn anheben und die Zapfen der beiden Spannbügel aus den Hülsen des Dachrahmens herausziehen. Das Verdeck nach hinten zurückschlagen und die beiden Spannbügel nach innen umlegen (Abbildung 561).

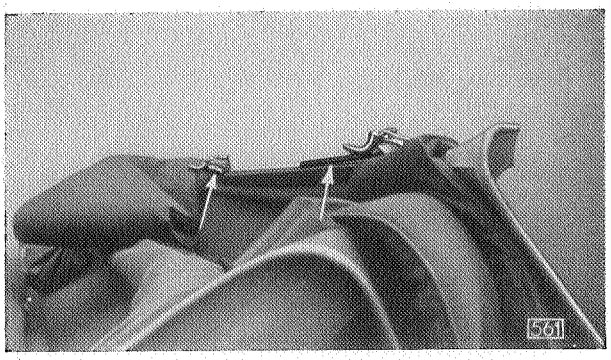



Verdeckverschlüsse

Verdeck anheben, Spannbügel herausziehen



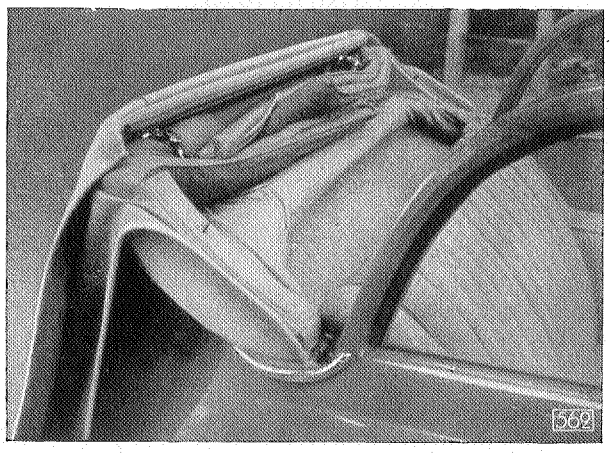

Unterbringung der Verdeckspriegel



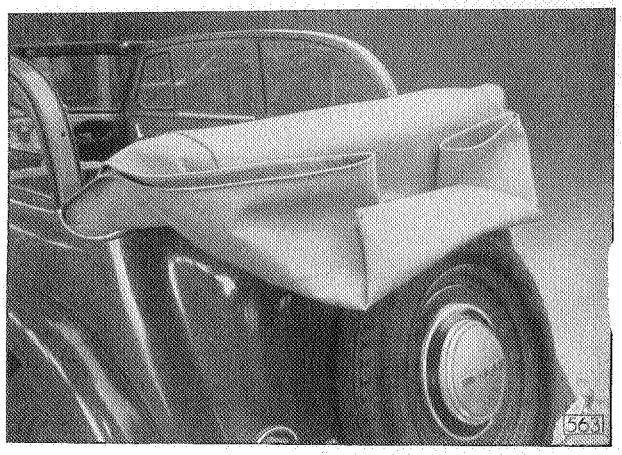

Spannbügel nach innen umlegen

Verdeck nach hinten zurückziehen. Vor dem Zusammenlegen sind in die Lederschlaufen des zurückgeklappten Hauptspriegels die drei gleichen Verdeckspriegel einzustecken. Die Wattierung ist sorgfältig nach innen in den zurückgeklappten Hauptspriegel einzulegen. Die Spannbügel sind nach innen umzulegen (Abbildung 561).

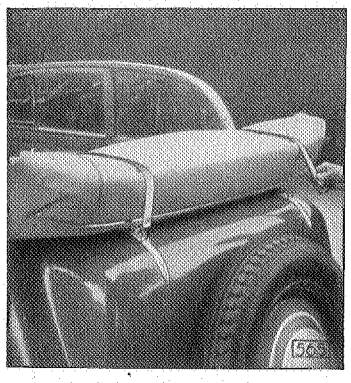
Das lose nach hinten hängende Verdeck beiderseits nach innen einschlagen. Verdeck in Abstufungen nach oben zusammenlegen (Abbildung 563).




Wattierung in zurückgeklappten Hauptspriegel einlegen




Verdeck beiderseits einschlagen und zusammenlegen

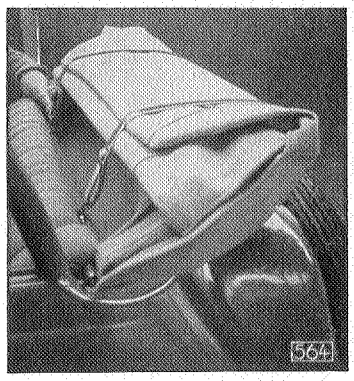


Einhängen des Haltebandes in die Öse, außen

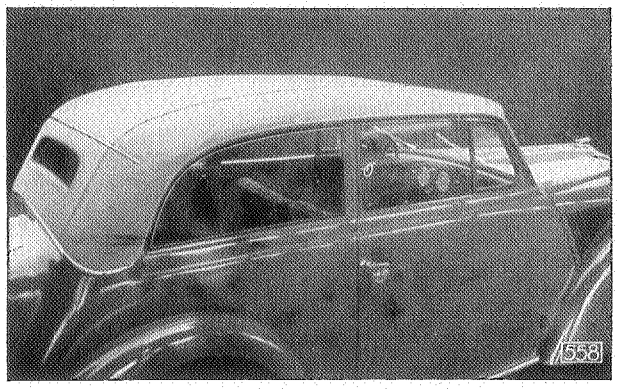
Die Haltebänder für Verdeck in die innen und außen an dem Wagenaufbau vorgesehenen Ösen einhängen.

**Verdeck schließen**

Beim Schließen des Verdecks geht man in umgekehrter Reihenfolge vor wie beim Öffnen.




Einhängen des Haltebandes in die Öse, innen

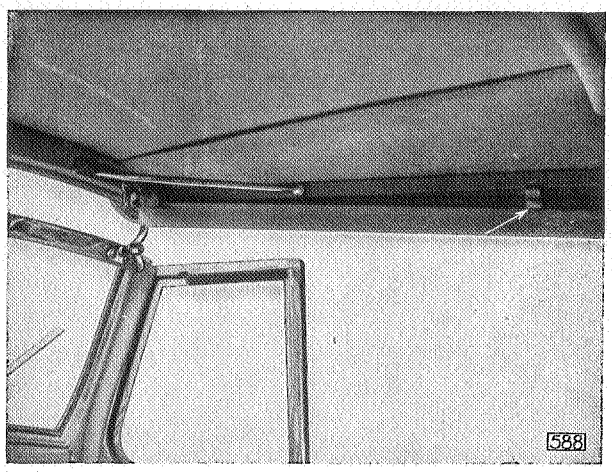



Verdeck vorschriftsmäßig geschlossen
(Verdeckränder sind sorgfältig in die Regenleisten eingelegt)

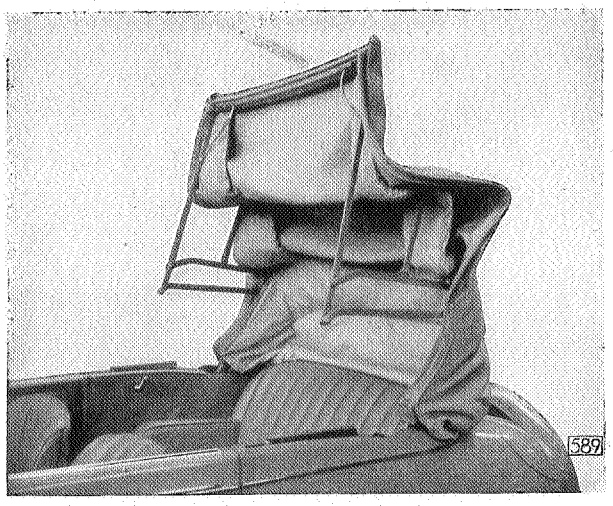
Nach dem Überziehen des Verdecks werden die Spannbügel in die Hülsen des Dachrahmens eingesetzt, und der vordere Spannspriegel wird nach unten gezogen. Hierdurch erhält das Verdeck die erforderliche Spannung. Der Spannspriegel wird mit Hilfe der beiden Scharniere befestigt. Zuletzt sind die seitlichen Verdeckränder sorgfältig in die Regenleisten einzulegen.

## Vierfenstriges Kabriolett 20103 und 25104

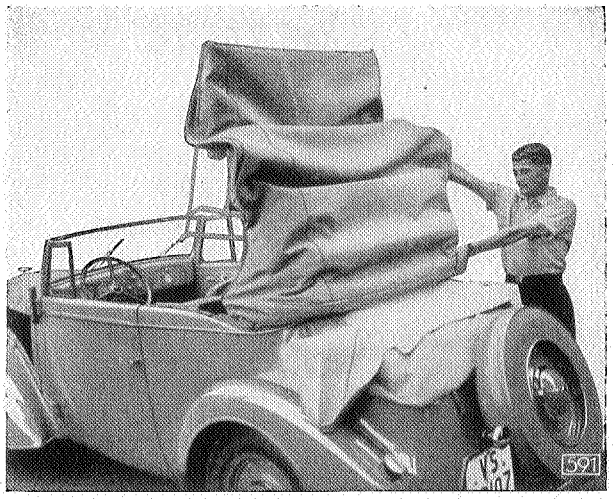
**Verdeck öffnen**



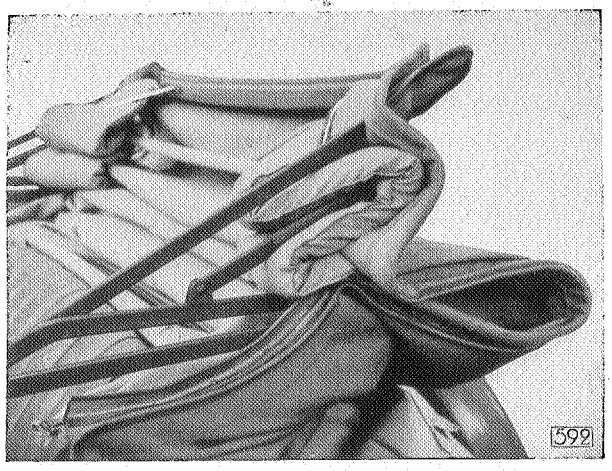

Beide Flügelmuttern rechts und links oben am Windschutzscheibenrahmen lösen, Verdeck vorn etwas anheben. Beide Ösen rechts und links aus der Verdeckschiene aushängen



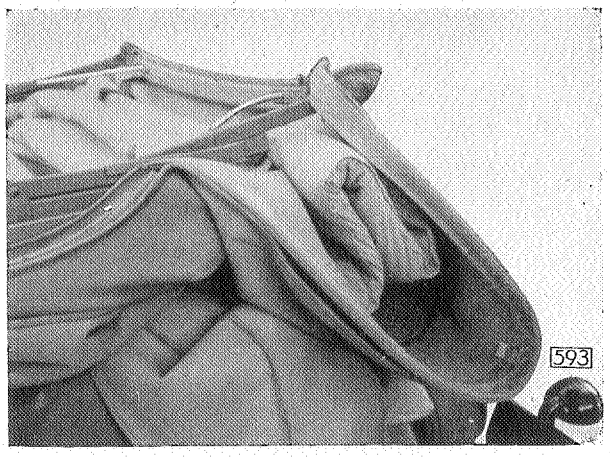

Verdeckscheren einknicken. Verdeck so weit nach hinten hochstellen, daß zwischen Wagenaufbau und Eckspriegel ein Zwischenraum von 5 cm besteht



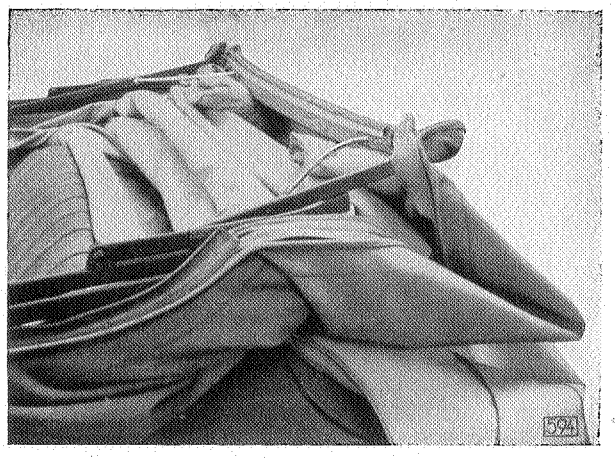

Verdeckhülle auf Wagenaufbau legen. Vorderkante der Hülle an Wagenaufbau-Rückwand anlegen. Eckspriegel auf Verdeckhülle drücken



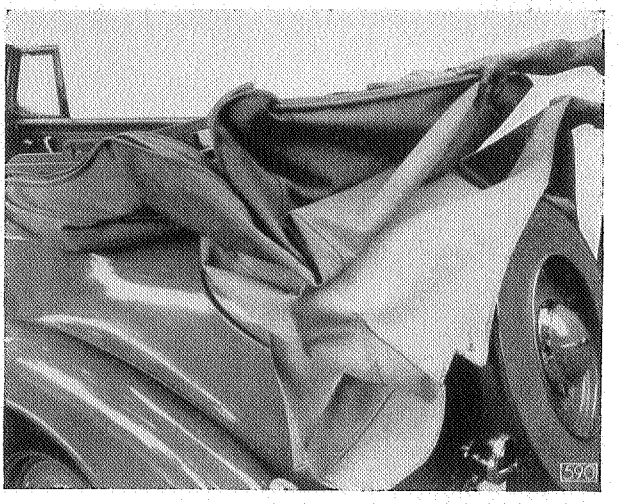

Verdeck nach hinten zusammenklappen



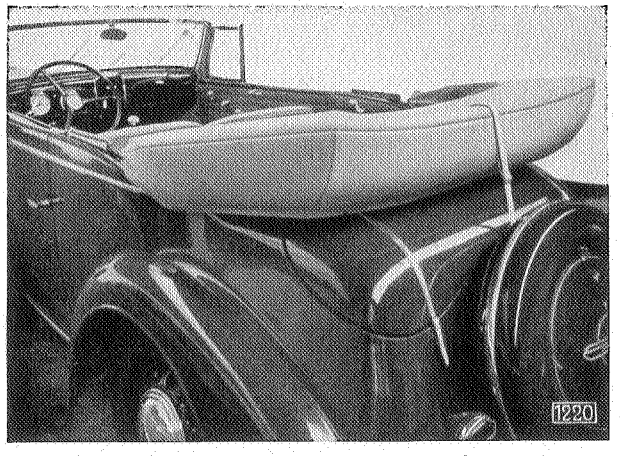

Zwischen den Verdeckscheren liegende Wattierung nach hinten herausziehen



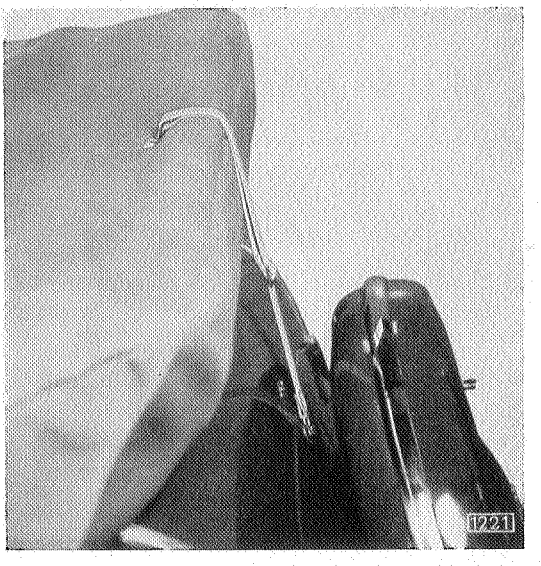

Nach hinten hängende Wattierung nach innen einlegen. Den nach hinten hängenden Verdeckstoff beiderseits tütenförmig nach innen einschlagen (Spitze muß mit der Verdecknaht abschließen)



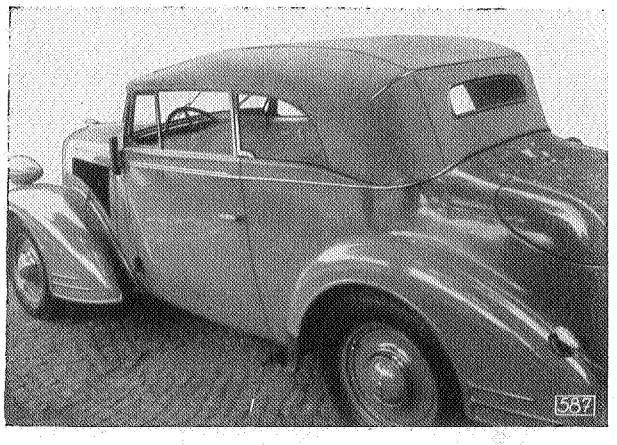

Den nach hinten hängenden Verdeckstoff in zwei Abstufungen nach oben zusammenlegen, so daß der Verdeckstoff mit der Kante des Verdeckspriegels abschließt. Verdeckhülle erst links dann rechts überziehen




Verdeckhülle über die Verdeckscheren ziehen und in die vorgesehenen Druckknöpfe einknöpfen




Verdeck mit Haltegurt festschnallen. Haltegurt in die Öse des vorderen Verdeckspriegels und in den Bolzen der Kofferrückwand einhängen




Geschlossenes Verdeck

**Verdeck schließen**

Beim Schließen des Verdecks ist darauf zu achten, daß sich der mittlere Verdeckspriegel nicht im Eckspriegel einklemmt. Mittleren Verdeckspriegel beim Hochklappen des Verdecks nach oben ziehen, Öse rechts und links am Verdeckrand in die Verdeckscheren einhängen.

# Pflege der Wagenlackierung und Polsterung - Alle Modelle

Mit Einführung des Typ Olympia haben wir erstmalig den ganzen Wagen mit dem in Deutschland hergestellten Kunstharzlack lackiert. Kurz darauf wurde die Kunstharzlackierung auch für sämtliche andren Personenwagen-Modelle übernommen, mit Ausnahme der folgenden Teile, die auch jetzt noch emailliert werden:

Kotflügel aller Modelle in schwarzer Ausführung,
Scheibenräder aller Modelle in schwarzer Ausführung,
Scheinwerfer aller Modelle in schwarzer Ausführung,
Kühlermantel der Modelle 1190 und 20103 in schwarzer Ausführung.

## A. Richtige Lackpflege

Da eine sachgemäße Pflege für die Lebensdauer und das gute Aussehen der Lackierung sowie der Polsterung von ausschlaggebender Bedeutung ist, müssen sämtliche einschlägigen Arbeiten genau nach den folgenden Anweisungen ausgeführt werden.

Für die Pflege des Wagenaufbaus werden folgende Materialien benötigt:

| A Reinigung des Unterbaus | B Reinigung der Wagenlackierung | C Polieren der Lackierung |
|---|---|---|
| 1 Schwamm<br>1 Waschleder | 1 Schwamm<br>1 Waschleder, Kernseife, Schmierseife oder Seifenflocken<br>2 Poliertücher | Original-Opel-Politur<br>2 Poliertücher |

## B. Wagen waschen

Der Wagen soll regelmäßig gewaschen werden. Die Zeitabstände richten sich hierbei nach den jeweiligen Betriebs- und Straßenverhältnissen.

Das Waschen des Wagens unterteilt sich in zwei Hauptgruppen:

1. Abspritzen sämtlicher Teile, die einer starken Verschmutzung unterliegen, wie gesamtes Fahrgestell, untere Kotflügelflächen und Räder.

   Die stark verschmutzten Teile sind unter Zuhilfenahme des hierfür bestimmten Schwamms mit fließendem Wasser gut abzuwaschen. Beim Abwaschen der Räder ist besonders darauf zu achten, daß der Wasserstrahl nicht zu hart auf die Lackierung auftrifft.

2. Reinigung der Lackierung.

   Zum Waschen der Lackierung sollen nur die unter „B" aufgeführten Materialien benutzt werden. Auf keinen Fall dürfen hier die Schwämme und Waschleder benutzt werden, die zur Säuberung verschmutzter Teile bestimmt sind. Die Lackierung ist ebenfalls mit fließendem Wasser und unter Zuhilfenahme eines sauberen Schwamms abzuwaschen. Der Schwamm ist häufig im Wasser auszuspülen, damit sich festgesetzter Staub oder Sandkörnchen aus dem Schwamm herausspülen.

Nur so kann Schleifwirkung auf der Lackierung vermieden werden. Besonders beim Abwaschen der Wagenlackierung ist darauf zu achten, daß der Wasserstrahl die Lackierung gut verteilt abspült. Auf keinen Fall darf der Strahl hart auf die Lackierung auftreffen.

Besonders die Lackierung der vorderen Kotflügel neigt infolge der aus der Motorhaube austretenden Öldämpfe und Heißluft zum Mattwerden. Diese Schmutzschicht, die verhältnismäßig fest auf der Kotflügellackierung haftet, muß unter Verwendung von Seifenwasser abgewaschen werden.

Nach dem Waschen des Wagenaufbaus einschließlich Kotflügel, Motorhaube und der Scheinwerfer ist der gesamte Wagen mit einem reinen Fensterleder abzuledern. Das Abledern des Aufbaus muß sorgfältig vorgenommen werden, damit keine Wasserspuren zurückbleiben. Das Fensterleder ist hierzu öfters in reinem Wasser auszuwaschen. Nach dem Abledern ist die Lackierung mit einem trocknen, sauberen Poliertuch ohne jedes Poliermittel auf Hochglanz zu polieren.

### C. Wagenlackierung polieren

In Abständen von etwa 6—8 Wochen ist die Lackierung, je nach den Betriebsverhältnissen, mit Original-Opel-Politur zu polieren. Die Politur ist vor Gebrauch gut zu schütteln und mit einem sauberen Lappen aufzutragen. Es ist zweckmäßig, jeweils nur etwa $^1/_4$ qm einzureiben. Die aufgetragene Politur wird dann mit einem neuen, sauberen und trocknen Poliertuch verarbeitet. Auf diese Weise ist der gesamte Wagen fertig zu bearbeiten.

Nimmt der Lappen etwas von der Farbe der Lackierung auf, so ist dies auf besondren Pigmentreichtum des Lacks zurückzuführen und gibt zu Bedenken keinen Anlaß.

### D. Wagenlackierung wachsen

Ein nachträgliches Wachsen nach vorangegangenem Polieren der Lackierung mit Opel-Original-Politur wird sich nur in den seltensten Fällen erforderlich zeigen. Diese Pflege ist von den Witterungseinflüssen abhängig, denen der Wagen ausgesetzt ist. Sie soll in Abschnitten von etwa 3—5 Monaten vorgenommen werden. Die aufgetragene Wachsschicht dient zur Erhaltung des mit der Politur erzielten Hochglanzes. Als wachshaltige Lackpflegemittel sind nur beste Präparate zu verwenden. Beim Gebrauch derselben sind die Vorschriften des jeweiligen Herstellers einzuhalten.

## BESONDERE HINWEISE

1. Beim Parken empfiehlt es sich, den Wagen möglichst im Schatten aufzustellen, damit er nicht längere Zeit unmittelbarer Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist.
2. Der Wagen darf nie poliert werden, wenn die Oberfläche infolge Sonnenbestrahlung heiß ist, da die Poliermittel sonst schädlich auf den Lack wirken.
3. Alkohol, Frostschutzlösung, Kraftstoff oder Bremsflüssigkeit greifen die Wagenlackierung an. Deshalb muß man bei Verwendung dieser Flüssigkeiten besonders vorsichtig sein.
4. Kleine Beschädigungen an der Lackierung sollen rechtzeitig ausgebessert werden.

#### Entfernung von Teerflecken auf der Lackierung

Teerflecken auf der Lackierung lassen sich mit Petroleum entfernen. Wichtig ist, daß die Teerflecken frühzeitig entfernt werden, ehe ein Einfressen in den Lack erfolgen

kann. Mit einem in Petroleum getränkten Lappen ist der Teerfleck abzureiben. Nach dem Entfernen des Flecks ist die Stelle mit einem sauberen, trockenen Lappen gut trockenzureiben und mit Original-Opel-Politur auszupolieren.

### Behandlung von Chromteilen

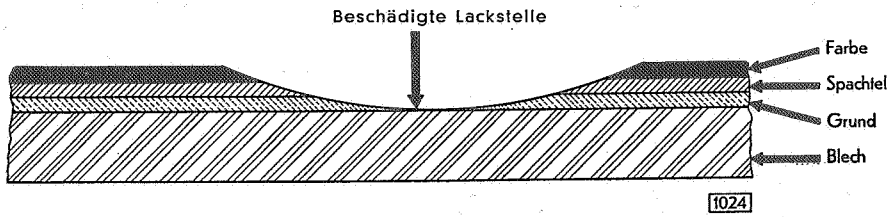
Es empfiehlt sich, alle Chromteile am Wagen mittels eines sauberen Lappens einmal im Monat mit einem Pflegewachs oder Vaseline einzureiben.

Dieser hauchdünne Wachsüberzug auf den Chromteilen schützt gegen alle Witterungseinflüsse.

## Ausbesserungsarbeiten an der Lackierung

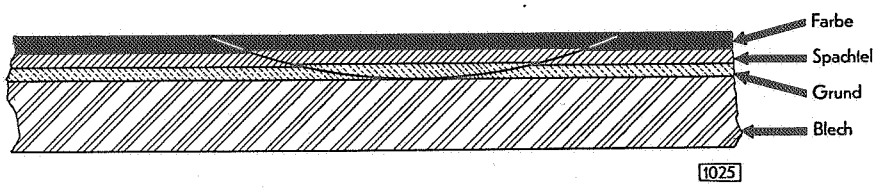
Die Lackierung unsrer Wagen wird in drei Schichten aufgetragen:

1. Grund-Schicht (Grundierung),
2. Spachtel-Schicht (Spritzspachtel),
3. Farb-Schicht (Deckfarbe).

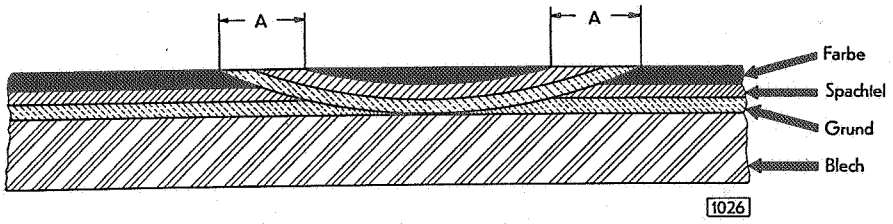


Lage der drei Schichten auf dem Wagenaufbaublech

Bei der Ausbesserung einer Lackbeschädigung ist darauf zu achten, daß die drei Schichten stufenartig aufgetragen werden. Jede der drei aufgetragenen Schichten darf die vorhandene Schichtstärke nur minimal überdecken. In den nebenstehenden zwei Abbildungen ist das Ausbesserungsschema gezeigt, wie es sein soll und wie es nicht sein darf.



**Richtig** ausgebesserte Lackierung



**Falsch** ausgebesserte Lackierung

Die mit „A" gekennzeichneten Stellen zeigen sich nach dem Ausbessern als Kranzfleck

Werden die einzelnen Schichten, wie in Abbildung 1026 gezeigt, nach außen verlaufend aufgetragen, so kann über die Stellen A nur ein dünner Farbüberzug gespritzt werden, und sie würden sich von der Lackierung als Kranzflecken abheben. Um eine einwandfreie Lackausbesserung zu erzielen, ist es unbedingt erforderlich, daß die einzelnen Schichten genau, wie in Abbildung 1025 gezeigt, aufgetragen werden.

### Ankleben des Verdeckhimmels beim Modell 11234

Beim Ankleben des Verdeckhimmels am Limousinendach des Modells 11 234 muß in folgender Weise vorgegangen werden:

1. Reinigen der Innenflächen von Öl und Schmutz mit einem in Spiritus getränkten Lappen.
2. Innenflächen, der Größe des aufzuklebenden Himmelstoffs entsprechend, mittels Pinsels mit Cosalkleber M 149 in einer gleichmäßigen Schicht gut deckend streichen.
3. Die nachfolgende Trockenzeit richtet sich nach der Schichtstärke und der Raumtemperatur und beträgt in der Regel 8—10 Minuten.
4. Um beim Einkleben des Himmelstoffs ein einwandfreies Haften zu erreichen, muß bei vollständig gelöstem Verdeckhimmel der Stoff von der Dachmitte aus nach allen Seiten faltenfrei angelegt und ausgestrichen werden. Die Rundungen am Dach sind zuletzt und mit besondrer Sorgfalt auszulegen.
5. Daraufhin ist der Stoff mittels eines Stoffbauschs kräftig anzustreichen. Der an allen Rundungen des Dachs auftretende Stoffüberschuß darf nicht mit angeklebt werden, sondern ist bis zum höchstzulässigen Maße abzuschneiden.
6. Der Kleber ist fest verschlossen aufzubewahren (Verhinderung von Hautbildung und Verschmutzung).
7. Eingedickter Cosalkleber kann durch Wasserzusatz auf eine streichfähige Dichtigkeit zurückgebracht werden.

## Pflege der Polsterung

### Tuchpolsterung

Die Polsterung und Tuchverkleidung des Wagenaufbaus sollte je nach der Inanspruchnahme des Fahrzeugs in Abständen von 1—2 Monaten gründlich gereinigt werden. Die Reinigung geschieht zweckmäßig unter Zuhilfenahme eines Staubsaugers. Steht ein Staubsauger nicht zur Verfügung, so sind die Sitzkissen zuerst leicht auszuklopfen und anschließend mit einer nicht zu weichen Bürste abzubürsten. Die übrige Stoffverkleidung ist in gleicher Weise auszubürsten.

Flecken im Polsterstoff lassen sich in der Regel mit den im Handel erhältlichen Fleckenwassern entfernen. Hierbei ist es wichtig, daß vor Anwendung dieser Reinigungsmittel die Bezüge vollständig entstaubt sind, da sich andernfalls schwer entfernbare Ränder bilden. Die Reinigungsmittel müssen stets gut verrieben werden, um die Bildung von Rändern beziehungsweise helleren Flecken gegenüber dem übrigen Bezug zu verhindern.

### Lederpolsterung

Der Lederbezug, welcher speziell bei Kabrioletts Verwendung findet, darf nur mit einer Lux-Seifenflockenlösung gereinigt werden. Nach der Behandlung mit dieser Lösung ist ein gründliches Nachwaschen mit reinem Wasser unbedingt notwendig. Die Bezüge müssen hierauf gut trockengerieben werden.

Zur Erhaltung des Leders empfiehlt es sich dringend, jährlich einmal den Lederbezug, nach vorangegangener Reinigung mittels Lux-Seifenflockenlösung, mit flüssigem Bienenwachs einzureiben. Hierdurch behält das Leder seine Geschmeidigkeit und erlangt wieder den ursprünglichen Glanz.

Flecken in der Lederpolsterung lassen sich in der Regel durch Abwaschen mit Lux-Seifenflockenlösung entfernen. Auf keinen Fall dürfen zur Entfernung von Flecken Benzin oder sonst übliche Fleckenwasser benutzt werden, da alle diese Mittel größtenteils das Leder angreifen.

# Pflege des Verdeckstoffs

Lange Lebensdauer eines Kabriolett-Verdecks kann nur durch sorgfältige Behandlung und unter genauer Beachtung nachstehender Vorschriften erreicht werden:

1. Das Verdeck darf niemals in nassem Zustande zusammengelegt werden. Deshalb vor dem Zusammenlegen Verdeckstoff gut trocknen lassen!

   An einem naß zusammengelegten Verdeck tritt Sporenpilzbildung ein. Das Wollgewebe wird zerfressen, so daß die darunter liegende Gummischicht den Witterungseinflüssen und dem Licht stärker ausgesetzt und somit nach kurzer Zeit brüchig wird.

2. Das Verdeck muß genau nach den von uns herausgebrachten Anweisungen zusammengelegt werden. Hierbei ist darauf zu achten, daß Scheuerstellen vermieden werden. Der Verdeckstoff darf auf keinen Fall zwischen den Verdeckscheren eingeklemmt werden. Das richtig zusammengelegte Verdeck ist gegen Schwingungserscheinungen gut festzuschnallen.

3. Wenn das Verdeck auf dem Aufbau-Rückenteil oder auf einem zusätzlich angebrachten Koffer aufliegt, ist dafür zu sorgen, daß auf diesen Teilen die Verdeckauflagepolster in Ordnung sind beziehungsweise bei zusätzlichem Koffer Kofferpolster vorgesehen werden.

   Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr des dauernden Verdeckscheuerns, so daß der Verdeckstoff nach kurzer Zeit beschädigt wird.

4. Beim Parken empfiehlt es sich, den Wagen möglichst im Schatten aufzustellen, um zu vermeiden, daß Verdeck und Lackierung längere Zeit unmittelbarer Sonnenbestrahlung ausgesetzt sind.

   Durch längere starke Sonnenbestrahlung wird das Gewebe angegriffen und die Gummierung des Verdeckstoffs zerstört.

5. Verstaubte Verdecke müssen oft gereinigt werden. Der Staub darf mittels einer weichen Bürste nur trocken entfernt werden. Hierbei soll das Abbürsten nach Möglichkeit nur in einer Richtung vorgenommen werden.

   Staub, der eine längere Zeitspanne auf dem Verdeck verbleibt, setzt sich im Gewebe fest und ruft, zusammen mit den Witterungseinwirkungen, Zerstörungen des Verdeckstoffs hervor.

6. Bei starker Verschmutzung ist das gesamte Verdeck mit einer Lux-Seifenflockenlösung abzuwaschen. Wichtig ist hierbei, daß nach dem Reinigen des Verdecks mit Lux-Seifenflockenlösung eine gute und gründliche Nachspülung mit reinem Wasser erfolgt, da Seifenrückstände Gewebe und Gummierung beschädigen. Das Verdeck muß unter allen Umständen in aufgespanntem Zustand gut trocknen.

   Auf keinen Fall darf das Verdeck mit Benzin, Schmierseife, Soda, Fleckenwasser oder unbekannten Reinigungsmitteln gereinigt werden, da all diese Lösungen den Stoff und die Gummierung beschädigen.

7. Schmutzflecke, die sich nicht mit Lux-Seifenflockenlösung entfernen lassen, sind in der Regel mit einer trockenen Brotrinde oder einem Radiergummi zu beseitigen.

## Imprägnieren von Verdeckstoffen

Das früher unter dem Namen „Ramasit" vertriebene Imprägnierungsmittel trägt jetzt den Namen **„Antipluvius"**.

Antipluvius kann von unsrer Abteilung Teile in 1 kg-Dosen bezogen werden. Zum Abdichten eines Verdecks wird 1 kg Antipluvius benötigt.

### Gebrauchsanweisung

Vor der Behandlung mit Antipluvius muß das Verdeck sorgfältig gereinigt sein. Wurde das Verdeck abgewaschen, so darf es erst dann mit Antipluvius behandelt werden, wenn es vollkommen getrocknet ist. 1 kg Antipluvius ist in 4 l Wasser von 80° C aufzulösen. Nachdem sich die Flüssigkeit bis auf 30° C abgekühlt hat, ist sie mit einem Pinsel sorgfältig auf den Verdeckstoff aufzustreichen. Es ist darauf zu achten, daß die Flüssigkeit nicht mit der Lackierung des Wagens in Berührung kommt, weil sonst die Lackierung angegriffen wird. Ist trotz aller Vorsicht dennoch aufgelöstes Antipluvius auf die Wagenlackierung getropft, so muß es sofort mit Wasser abgespült werden.

Nach dem Abtrocknen der Flüssigkeit ist das Verdeck abzuspritzen. Sollten sich noch wasserdurchlässige Stellen zeigen, so sind diese zu markieren und nach dem Trocknen des Verdecks erneut mit Antipluvius zu behandeln.

## Behandlung des Dachbezugs beim Modell 20120

Für die Behandlung des Dachstoffs beim 20120 können wir nur Pflegewachs empfehlen.

Das Streichen dieses Dachstoffs mit Lack ist nicht ratsam, da der Lack nicht auf dem Dachstoff haftet. Das Reinigen mit scharfen Mitteln, wie Benzin und dergleichen, ist zu vermeiden, da durch diese Mittel ein fleckiges Aussehen des Dachmaterials hervorgerufen wird. Polierwasser ist dem Stoff ebenfalls fernzuhalten.

## Behandlung rissig gewordener Dachbezüge

Bei sachgemäßer Pflege der Dachbespannung weist die erstklassige Lackierung des Dachstoffs eine sehr lange Lebensdauer auf. Sollte infolge Nichtbeachtung der Pflege nach längerem Gebrauch des Fahrzeugs das Dach rissig werden, so ist die Dachbespannung mit einer guten Öllackierung zu behandeln. Hierzu ist zweckmäßig ein lufttrocknender Kunstharzlack zu verwenden. Der Kunstharzlack kann von der Firma Duco, Berlin, in dem gewünschten Farbton bezogen werden. Die Dachbespannung ist mit einem zweimaligen Anstrich zu versehen, hierzu genügt 1 kg dieser Farbe. Die Lufttrockenzeit dieses Lacks beträgt zirka zwölf Stunden. Zwei Stunden nach dem ersten Anstrich kann das Fahrzeug allerdings wieder in Betrieb genommen werden. Zwölf Stunden nach dem ersten Anstrich ist ein zweiter vorzunehmen. Beim Überstreichen des Dachstoffs mit dem Kunstharzlack ist darauf zu achten, daß die Farbe nicht zu dick aufgetragen wird. Die Dachbespannung, die auf diese Weise behandelt wurde, bleibt viele Jahre in bestem Zustand.

## Verdeckhimmel — Kabriolett-Limousine Olympia

Ab Fahrgestell-Nummer 237-35 795 wird unmittelbar über dem Rückwandfenster eine Pappe (Teile-Nummer P 5198) innen an das Dach angeklebt, auf der später der Dachverkleidungsstoff aufzukleben ist. Hierdurch wird mit Sicherheit eine Dauerhaftung zwischen Dach, Pappe und Dachverkleidungsstoff gewährleistet. Bei Fahrzeugen, bei denen sich über dem Rückwandfenster der Verdeckhimmel gelöst hat, kann die Pappe nachträglich eingeklebt werden, damit ein einwandfreies Ankleben des Verkleidungsstoffs ermöglicht ist.

### ARBEITSFOLGE

1. Rückwandfensterrahmen abschrauben.

2. Beide hinteren Eckpappverkleidungen abschrauben.

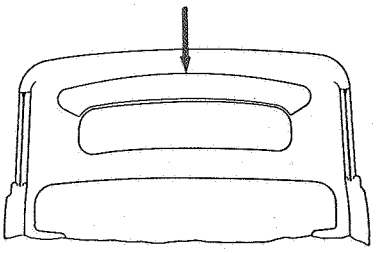
3. Noch festgeklebten Verdeckhimmel an den Eckstellen vorsichtig abziehen.

4. Anhaftenden Klebstoff am Dach vollkommen entfernen. Hierzu verhärteten Klebstoff mit Benzin entfernen. Dach mit Stahlbürste oder Glaspapier aufrauhen. Schmirgelstaub mit einem trocknen Lappen abwischen.

5. Pappe (Teile-Nummer P 5198) unmittelbar über dem Rückwandfenster einkleben.

   a) Einstreichen der Innenseite des Dachs in der Größe der Pappe mit Bornol-Kleber (Teile-Nummer C 9691).

   b) Die Pappe ist unverzüglich aufzukleben. Ein Trocknen des Klebers vor dem Aufkleben der Pappe darf unter keinen Umständen erfolgen.



937

Eingeklebte Pappe P 5198 auf Rückwand unmittelbar über Rückwandfenster

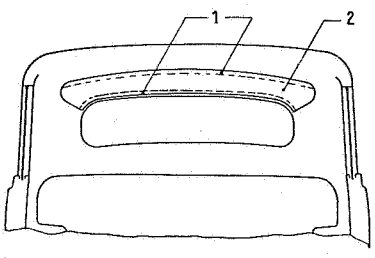
   c) Nach dem Aufkleben der Pappe ist eine Trockenzeit von mindestens zwei Stunden erforderlich, um eine gute Bindung zu erzielen.

6. Nach der Trockenpause ist die Pappe oben und unten in der Breite von je 3 cm mit weißem Reifenkitt (Teile-Nummer C 9684) zu streichen.

   a) Der freigelassene mittlere Streifen, der mindestens 8 cm breit sein muß, ist mit Bornol-Kleber (Teile-Nummer C 9691) einzustreichen. Hierzu ist zweckmäßig ein geformtes Spachtelmesser von 8 cm Breite zu verwenden.

   Das Auftragen der beiden Klebstoffe hat in Längsstreifen zu erfolgen.

   b) Unmittelbar nach dem Auftragen des Bornol-Klebers ist der Dachverkleidungsstoff auf die Pappe aufzukleben. Der Stoff muß an die zu beklebende Fläche fest angedrückt werden (kein Streichen), da nur so ein gutes Haften ermöglicht wird.



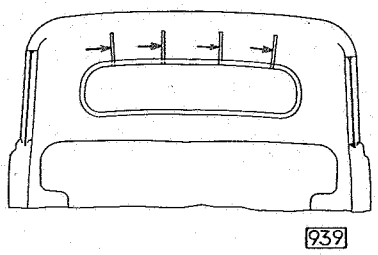

938

Pappe mit Klebstoff bestreichen

1 Oben und unten in 3 cm Breite mit weißem Reifenkitt

2 Mittelstück ungefähr 8 cm mit Bornol-Kleber

7. Die beiden Eckpappverkleidungen und der Rückwandfensterrahmen sind hierauf sofort anzuschrauben.




Dachverkleidungsstoff mit vier Federstahlbändern an Rückwand andrücken

Um eine vollkommen sichere Verbindung zu erhalten, ist es zweckmäßig, den Dachverkleidungsstoff zwischen Fensterrahmen und Rückwand durch vier Federstahlbänder von 130 mm Länge, 12 mm Breite und 0,3 mm Stärke bis zur Trocknung des Bornol-Klebers ungefähr zwei Stunden zu halten.

Die zum Einkleben erforderlichen Klebstoffe werden von unsrer Abteilung Teile in 1 kg-Dosen unter folgenden Nummern geliefert:

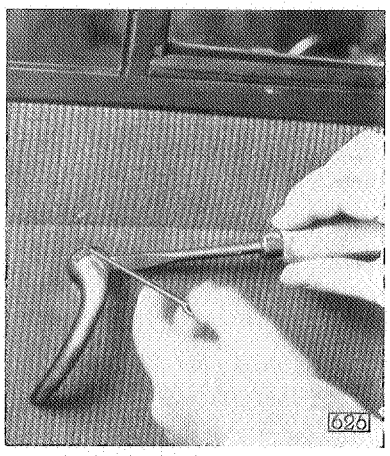
Reifenkitt, weiß . . . . . Teile-Nummer C 9684
Bornol-Kleber . . . . . Teile-Nummer C 9691

Die Dosen müssen stets gut verschlossen sein, damit der Klebstoff seine richtige Dichtigkeit behält und unnötige Verdunstung vermieden wird. Eingedickter Bornol-Kleber läßt sich durch Zusatz von Spiritus auf die verlangte Dichtigkeit zurückbringen.

## Fensterkurbel-Vorrichtung mit Drahtseil aus- und einbauen — Modell 13237

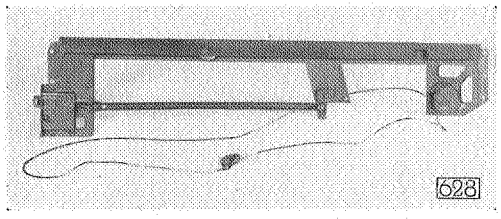
AUSBAU

1. Sicherung von Fensterkurbel und Türgriff herausziehen (Abbildung 626).
2. Griffe abnehmen.
3. Fensterleiste abschrauben.
4. Bei linker Tür Schloßsicherung abschrauben.
5. Beide Gehäuse für Türnase abschrauben.
6. Türverkleidung mit Hilfe eines Schraubenziehers abdrücken.
7. Dichtungspapier abreißen.
8. Schutzpappstreifen zwischen Seilzug und Schloßbetätigungsstange oben lösen und nach unten herausziehen.
9. Türspannstange unten lösen und aus Halteblech der Fensterkurbel-Vorrichtung aushängen.

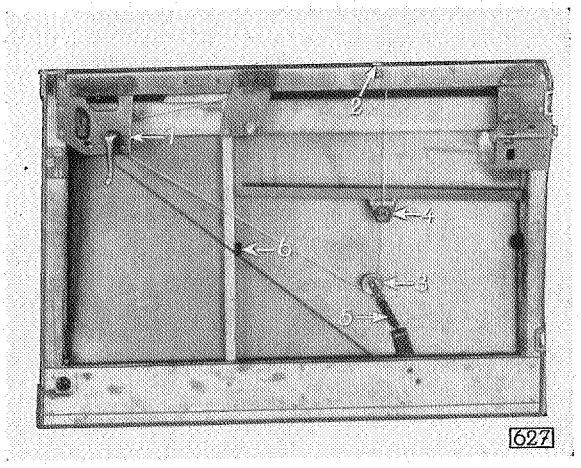



Türgriff-Sicherung herausziehen

10. Oberen Lederköter am Türschloß lösen.
11. Teller der Seilklemme am Fenster unten abschrauben.
12. Spannfeder für Seilzug aus der Öse der unteren Seilrolle aushängen.
13. Seil aus der oberen Führungsrolle herausheben.




Ausgebaute Schiene mit Schloß und Fensterkurbel-Vorrichtung




Fensterkurbel-Vorrichtung mit Seilzug

1 Fensterkurbel-Vorrichtung
2 Obere Seilführungsrolle
3 Untere Seilführungsrolle
4 Seil-Klemmteller
5 Spannfeder für Seilzug
6 Gummipuffer (untere Fensterendstellung)

14. Holzschraube mit Abstandhülse an Schloßfernbetätigungsstütze herausschrauben.
15. Schrauben der Schiene mit Schloß und Fensterkurbel-Vorrichtung herausschrauben.
16. Fensterkurbel-Vorrichtung abnieten.
17. Neue Fensterkurbel-Vorrichtung mit Seilzug annieten (es ist darauf zu achten, daß die Seiltrommel der Kurbel-Vorrichtung frei liegt, um ein Ausbrechen des Spritzgußteils zu verhindern).

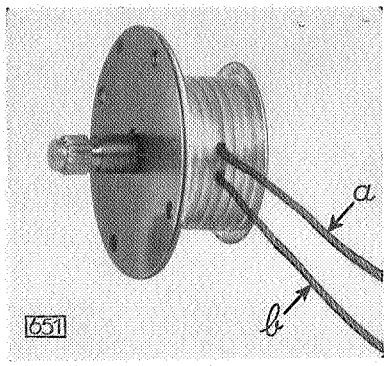
EINBAU

1. Schiene mit Schloß und Fensterkurbel-Vorrichtung an Tür anschrauben.
2. Auflegen des Drahtseils in die Rillen der Seiltrommel.

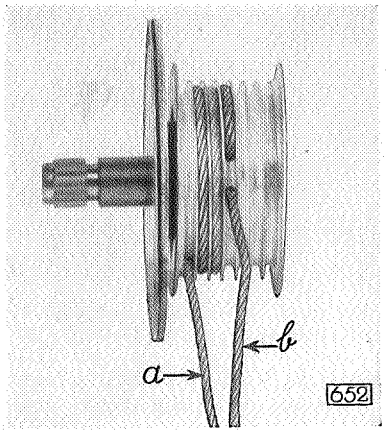
ANMERKUNG

Fensterkurbel-Vorrichtung so drehen, daß die eingelöteten Seilenden waagrecht aus der Seiltrommel ablaufen (Abbildung 651).

Für **rechtes** Türfenster wird das oben austretende Seil a entgegengesetzt im Uhrzeigersinn in die Rillen der Seiltrommel eingelegt (Abbildung 652). Das unten herauskommende Seil b ist eine $^3/_4$ Umdrehung im Uhrzeigersinn aufzulegen (Abbildung 653).

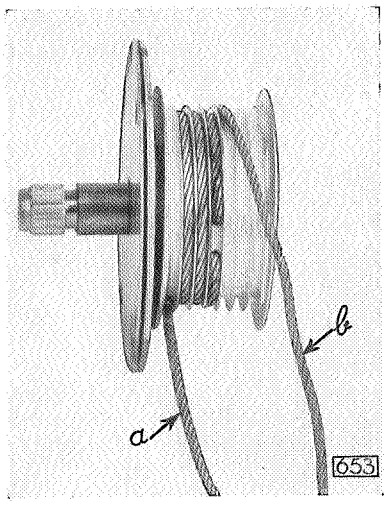



Eingelötete Seilenden stehn waagrecht

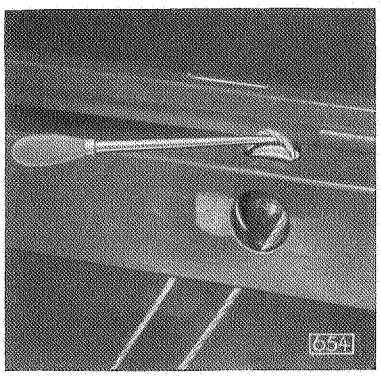



Seil a entgegengesetzt im Uhrzeigersinn aufgelegt (**rechtes** Türfenster)

Für **linkes** Türfenster wird das Seil a eine $^3/_4$ Umdrehung im Uhrzeigersinn, das Seil b entgegengesetzt im Uhrzeigersinn in die Rillen eingelegt. Sobald das Seil auf der Seiltrommel aufliegt, müssen beide Seilabläufe festgehalten werden.




Seil b eine $^3/_4$ Umdrehung im Uhrzeigersinn aufgelegt (**rechtes** Türfenster)




Drahtseil in obere Führungsrolle einlegen

3. Bei **rechtem** Türfenster, Einführen des Seils b über die obere Führungsrolle (für **linkes** Türfenster Seil a).
4. Spannfeder in Öse der unteren Seilrolle einhängen.
5. Türfenster in tiefster Lage an Seil festklemmen.
6. Fenster auf- und abwärtskurbeln und sich davon überzeugen, daß das Seil richtig eingebaut ist. Das Seil muß zwischen den Endstellungen des Türfensters reibungslos in den Rillen der Seiltrommel ablaufen.
7. Holzschraube mit Abstandhülse an Schloßfernbetätigungsstütze einschrauben.
8. Weiterer Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

ANMERKUNG

Das Dichtungspapier unter Stoffverkleidung ist jeweils zu erneuern.

# Fensterscheiben für alle Modelle – Baujahr 1934/37

Da von unsrer Abteilung Teile Fensterscheiben nicht geliefert werden, haben wir nachstehend für alle Modelle des Baujahrs 1934 bis einschließlich 1937 eine Tabelle zusammengestellt. Aus der Tabelle sind je nach Typ und Modell für das betreffende Baujahr des Wagens die entsprechenden Abbildungen der Fensterscheiben zu ermitteln, die auf den folgenden Seiten in Form von maßhaltigen Skizzen zusammengestellt sind. Auf Grund der Zeichnung sind Schablonen anzufertigen, nach denen Ersatzfensterscheiben hergestellt werden können.

| TYP | MODELL | Windschutzscheibe | | Vorderfürdrehfenster | | Vorderfürfenster | | Hinterfürfenster | | Seitenfenster | | Seitenwanddrehfenster | | Zwischenwandfenster | | Rückwandfenster | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. |
| 1290 (1,2 l) | Normal-Limousine | 1934<br>1935 | 1<br>2 | — | — | 1934<br>1935 | 16<br>17 | — | — | 1934<br>1935 | 32<br>33 | — | — | — | — | 1934—35 | 42 |
| | Spezial-Limousine | 1934<br>1935 | 1<br>2 | — | — | 1934<br>1935 | 16<br>17 | — | — | 1934<br>1935 | 32<br>33 | — | — | — | — | 1934—35 | 42 |
| | Kabriolett-Limousine | 1934<br>1935 | 1<br>2 | — | — | 1934<br>1935 | 16<br>17 | — | — | 1934<br>1935 | 32<br>33 | — | — | — | — | 1934<br>1935 | 43<br>44 |
| 1190 (1,1 l) | Normal-Limousine | 1936—37 | 2 | — | — | 1936—37 | 17 | — | — | 1936—37 | 33 | — | — | — | — | 1936—37 | 42 |
| | Spezial-Limousine | 1936—37 | 2 | — | — | 1936—37 | 17 | — | — | 1936—37 | 33 | — | — | — | — | 1936—37 | 42 |
| | Kabriolett-Limousine | 1936—37 | 2 | — | — | 1936—37 | 17 | — | — | 1936—37 | 33 | — | — | — | — | 1936—37 | 44 |
| 1296 (1,2 l) | Lieferwagen | 1934<br>1935 | 3<br>2 | — | — | 1934<br>1935 | 18<br>17 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1396 (1,3 l) | Lieferwagen | 1936—37 | 2 | — | — | 1936—37 | 17 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11234 (Kadett) | Zweitürige Limousine | 1936—37 | 4 | 1936—37 | 12 | 1936—37 | 19 | — | — | 1936—37 | 34 | — | — | — | — | 1936—37 | 45 |
| | Kabriolett-Limousine | 1936—37 | 4 | 1936—37 | 12 | 1936—37 | 19 | — | — | 1936—37 | 34 | — | — | — | — | 1936—37 | 46 |
| 13237 (Olympia) | Zweitürige Limousine | 1935—37 | 5 | 1935—37 | 13 | 1935—37 | 20 | — | — | 1935—37 | 35 | — | — | — | — | 1935—37 | 47 |
| | Kabriolett-Limousine | 1935—37 | 5 | 1935—37 | 13 | 1935—37 | 20 | — | — | 1935—37 | 35 | — | — | — | — | 1935—37 | 44 |

| TYP | MODELL | Windschutzscheibe | | Vordertürdrehfenster | | Vordertürfenster | | Hintertürfenster | | Seitenfenster | | Seitenwanddrehfenster | | Zwischenwandfenster | | Rückwandfenster | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. | Baujahr | Abb. |
| **1397** (1,3 l) | Zweitürige Limousine | 1934—35 | 6 | — | — | 1934<br>1935 | 21<br>22 | — | — | 1934—35 | 36 | — | — | — | — | 1934—35 | 48 |
| | Viertürige Limousine | 1934—35 | 6 | 1934—35 | 14 | 1934—35 | 23 | 1934—35 | 31 | — | — | 1934—35 | 39 | — | — | 1934—35 | 48 |
| | Kabriolett-Limousine | 1934—35 | 6 | — | — | 1934<br>1935 | 21<br>22 | — | — | 1934—35 | 36 | — | — | — | — | 1934—35 | 44 |
| | Viersitziges Kabriolett | 1934—35 | 7 | — | — | 1934—35 | 24 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1934 - 35 | 44 |
| **20103** (2,0 l) | Zweitürige Limousine | 1935—37 | 6 | — | — | 1935—36<br>1937 | 22<br>25 | — | — | 1935—37 | 36 | — | — | — | — | 1935 - 37 | 48 |
| | Viertürige Limousine | 1934—37 | 6 | 1934—37 | 14 | 1934—37 | 23 | 1934—37 | 31 | — | — | 1934—37 | 39 | — | — | 1934 - 37 | 48 |
| | Kabriolett-Limousine | 1935—37 | 6 | — | — | 1935—36<br>1937 | 22<br>25 | — | — | 1935—37 | 36 | — | — | — | — | 1935 - 37 | 44 |
| | Viersitziges Kabriolett | 1934—36 | 7 | — | — | 1934—35 | 24 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1934—35 | 44 |
| | Viersitziges Spezial-Kabriolett | 1935—36 | 7 | 1935 - 36 | 15 | 1935—36 | 26 | — | — | 1935 - 36 | 37 | — | — | — | — | 1935 | 44 |
| **20120** (2,0 l Sechssitzer) | Viertürige Limousine | 1934—37 | 6 | 1936—37 | 14 | 1934—35<br>1936—37 | 27<br>28 | 1934—37 | 27 | 1936—37 | 38 | — | — | — | — | 1934 - 37 | 48 |
| | Kabriolett-Limousine | 1934—35 | 6 | — | — | 1934—35 | 27 | 1934—35 | 27 | — | — | — | — | — | — | 1934 - 35 | 44 |
| | Pullman-Limousine | 1934 - 37 | 6 | 1936—37 | 14 | 1934—35<br>1936 - 37 | 27<br>28 | 1934—37 | 27 | 1936 - 37 | 38 | — | — | 1934—35<br>1936—37 | 40<br>41 | 1934—37 | 48 |
| | Landaulet | 1934—35 | 6 | — | — | 1934—35 | 27 | 1934 - 35 | 27 | — | — | — | — | 1934—35 | 40 | 1934 - 35 | 44 |
| | Sechssitzige Droschke | 1934—35 | 6 | — | — | 1934—35 | 27 | 1934—35 | 27 | — | — | — | — | 1934 - 35 | 40 | 1934—35 | 44 |
| **25104** (Super 6) | Viertürige Limousine | 1937 | 6 | 1937 | 14 | 1937 | 23 | 1937 | 31 | — | — | 1937 | 39 | — | — | 1937 | 48 |
| | Viersitziges Kabriolett | 1937 | 7 | 1937 | 15 | 1937 | 26 | — | — | 1937 | 37 | — | — | — | — | 1937 | 44 |
| **2,0-12** (1 t) | Kastenwagen | 1934<br>1935—37 | 8<br>9 | 1935—37 | 14 | 1934<br>1935—37 | 29<br>28 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1934—37 | 49 |
| | Pritschenwagen | 1934<br>1935—37 | 8<br>9 | 1935—37 | 14 | 1934<br>1935—37 | 29<br>28 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1934—37 | 49 |
| **3,5 l** (2 und 2½ t) | Pritschenwagen | 1934<br>1935 x<br>1936-37 xx | 10<br>9<br>11 | 1935—37 | 14 | 1934<br>1935—37 | 30<br>28 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1934—37 | 49 |
| **3,5 l** (3 t) | Pritschenwagen | 1936—37 | 11 | 1936—37 | 14 | 1936—37 | 28 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1934—37 | 49 |

x bis Fahrgestell-Nr. Br. 2385 xx ab Fahrgestell-Nr. Br. 2386

# Windschutzscheiben

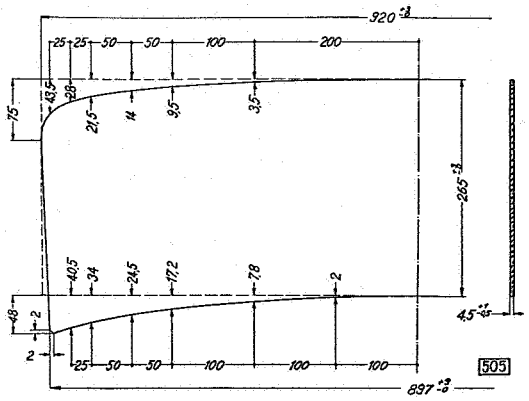



Abbildung 1

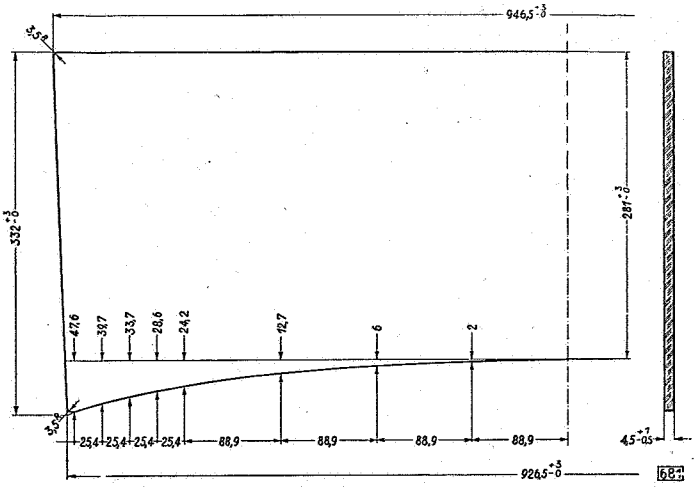



Abbildung 3

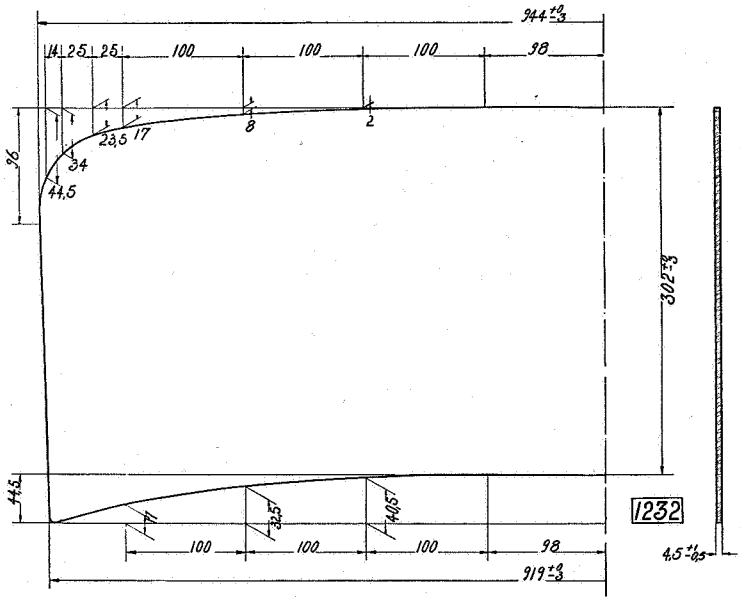



Abbildung 2

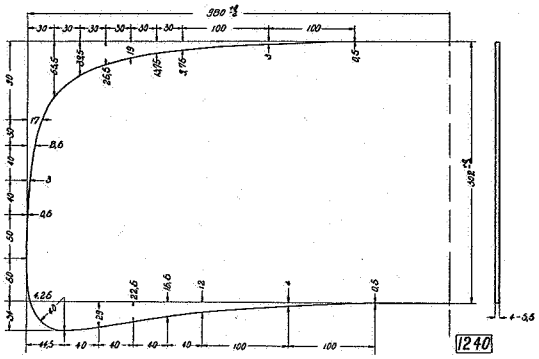



Abbildung 4

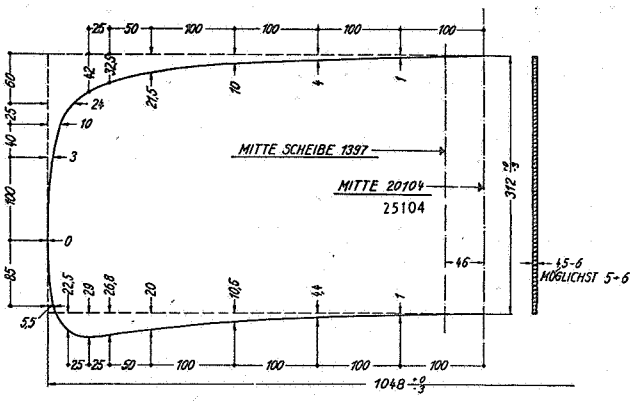



Abbildung 6

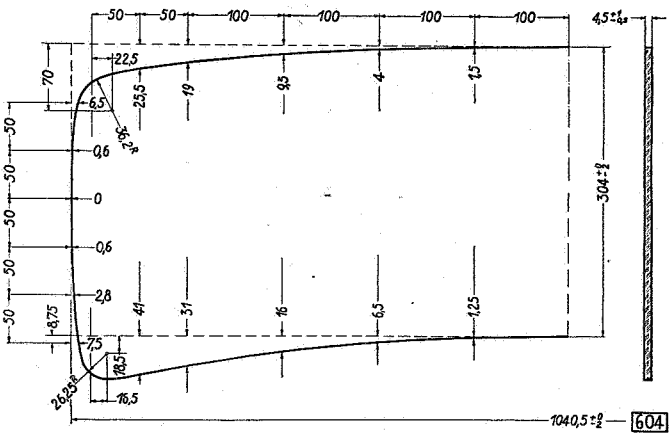



Abbildung 5

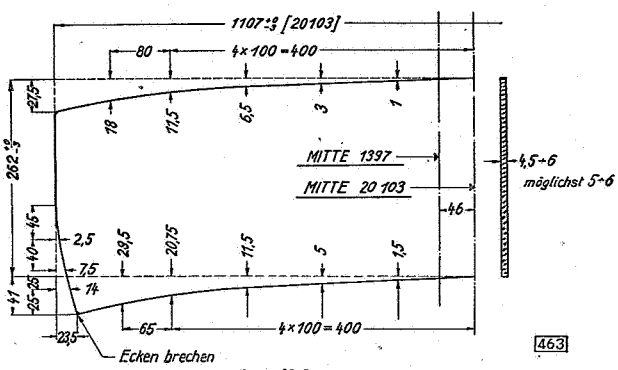



Abbildung 7

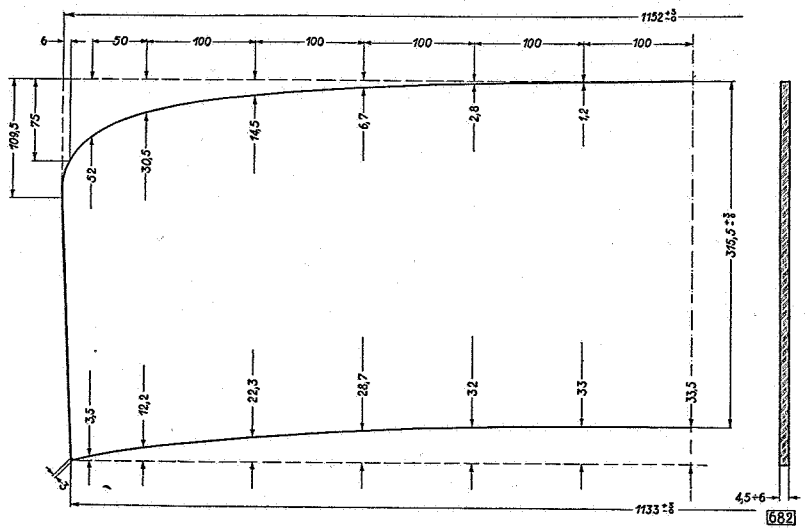



Abbildung 8

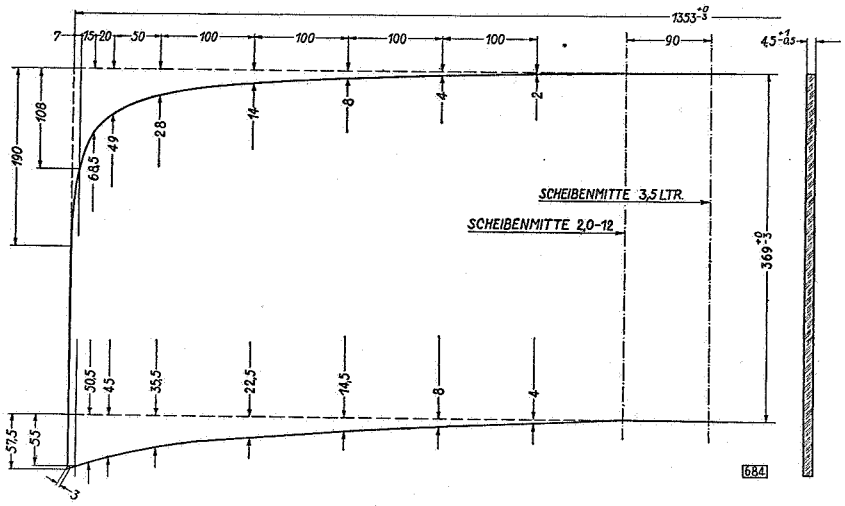



Abbildung 9

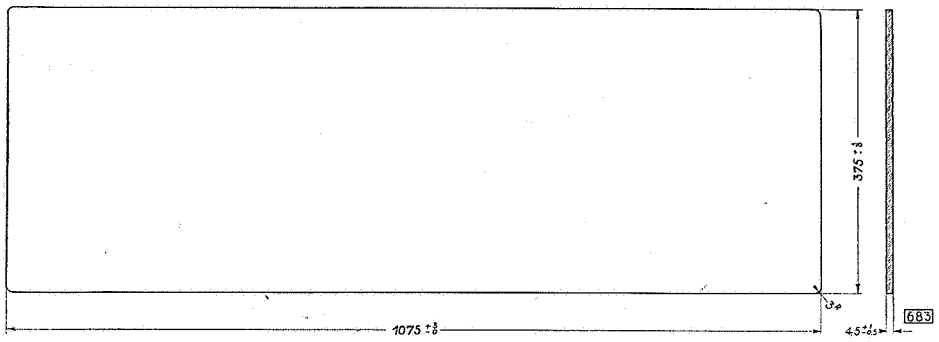



Abbildung 10

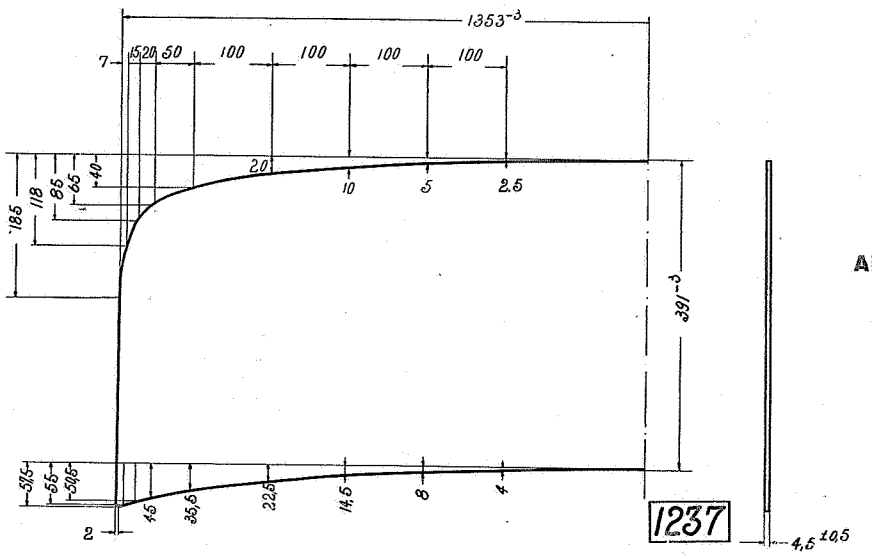



Abbildung 11

# Vordertürdrehfenster und Vordertürfenster

bei Abbildung 12, 13 und 1 rechte Kante „schleifen und polieren"

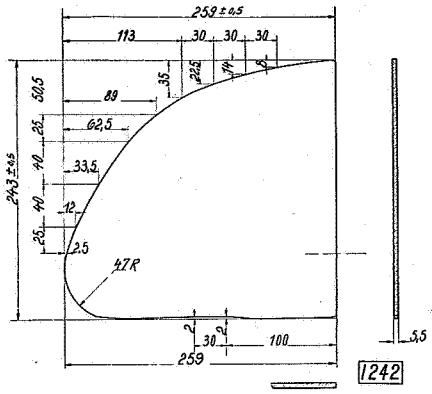



Abbildung 12

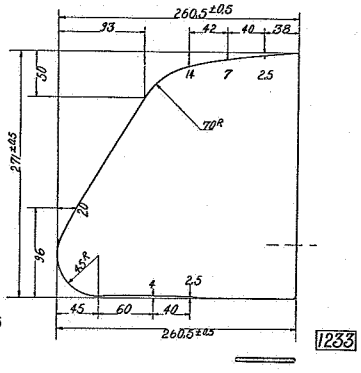



Abbildung 13

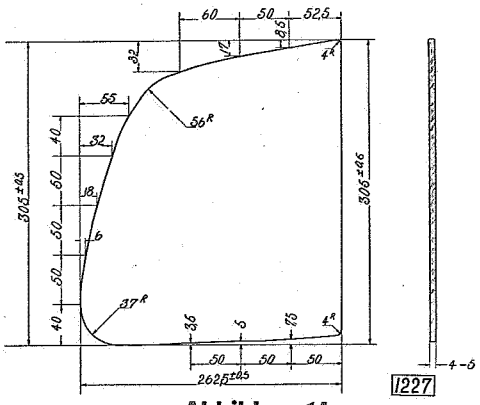



Abbildung 14

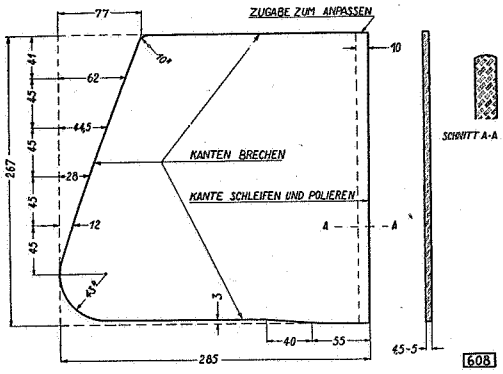



Abbildung 15

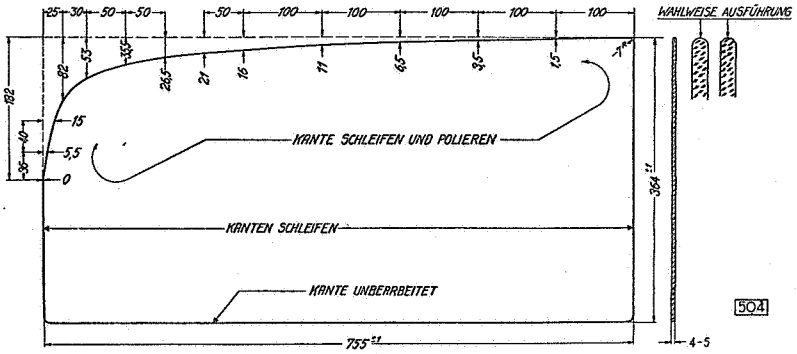



Abbildung 16

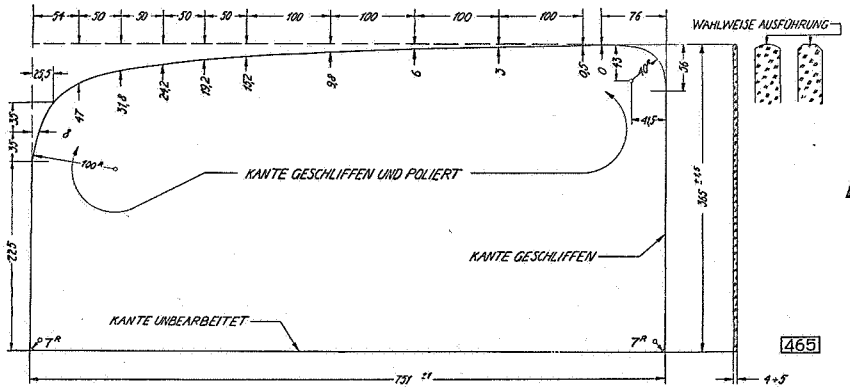



Abbildung 17

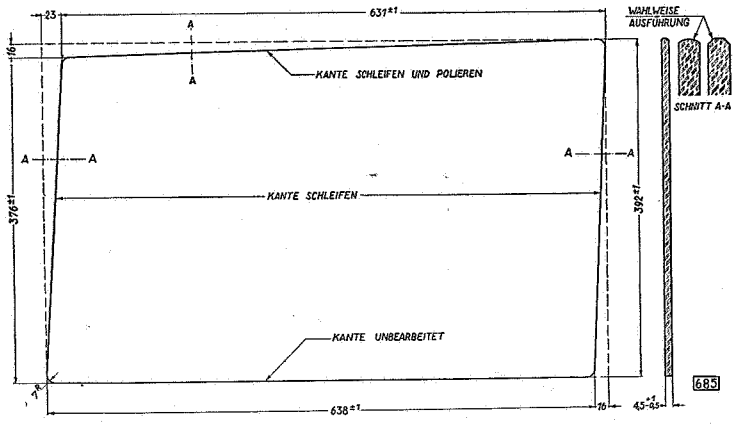



Abbildung 18

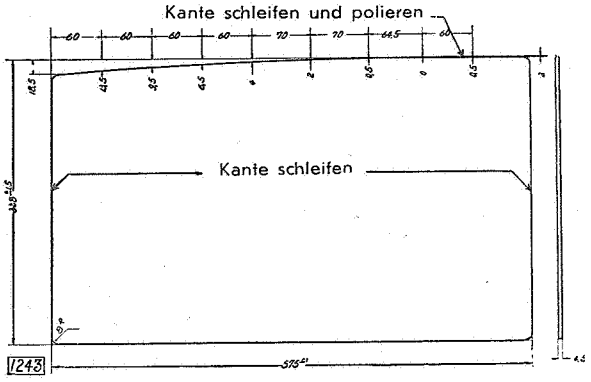



Abbildung 19

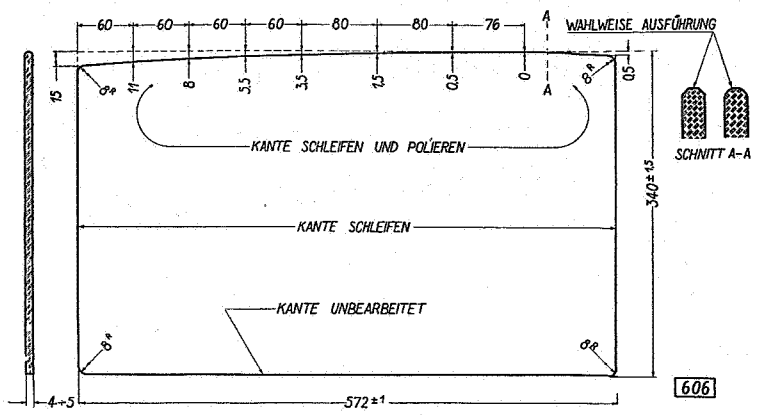



Abbildung 20

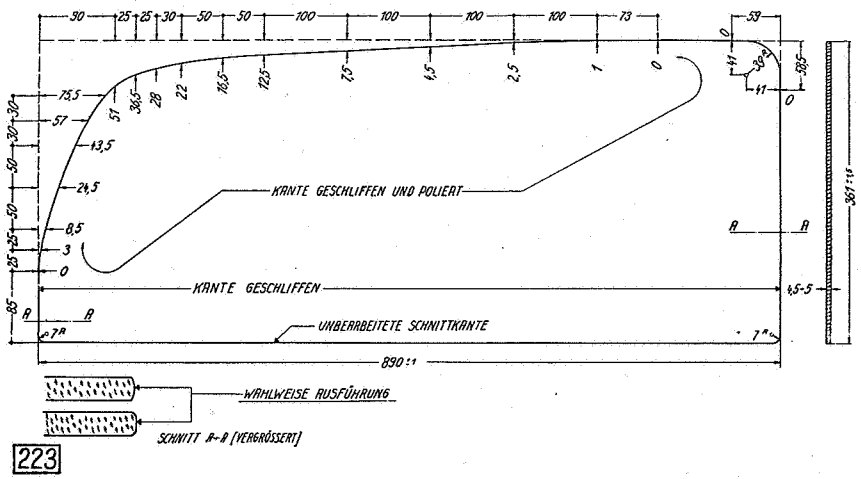



Abbildung 21

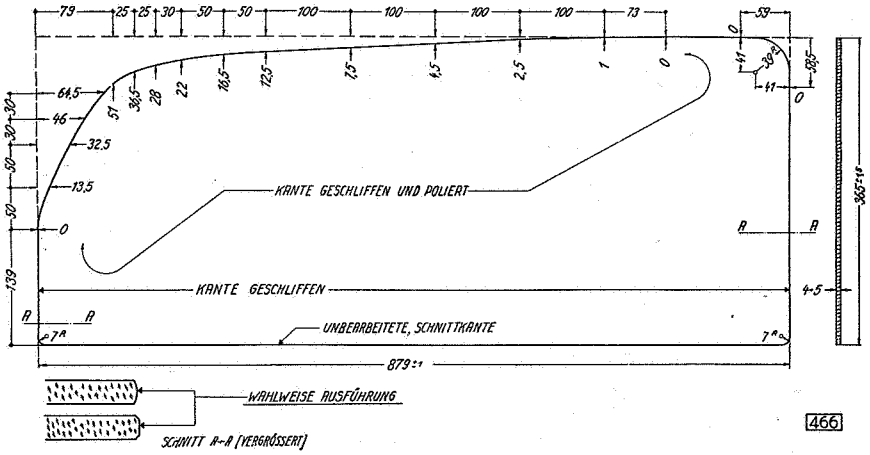
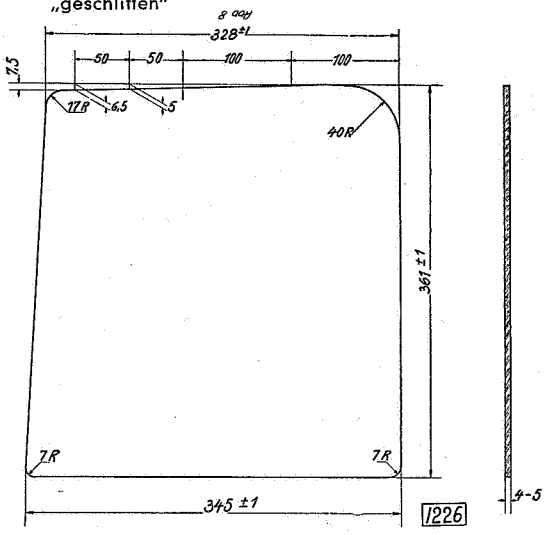



Abbildung 22

**Abbildung 23**
obere Kante „geschliffen und poliert"
rechte Kante „geschliffen"



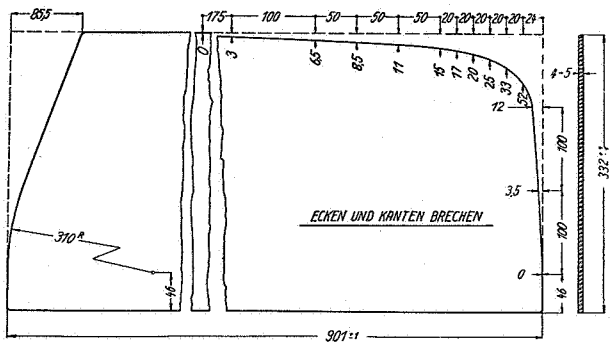




Abbildung 24

# Vorder- und Hintertürfenster

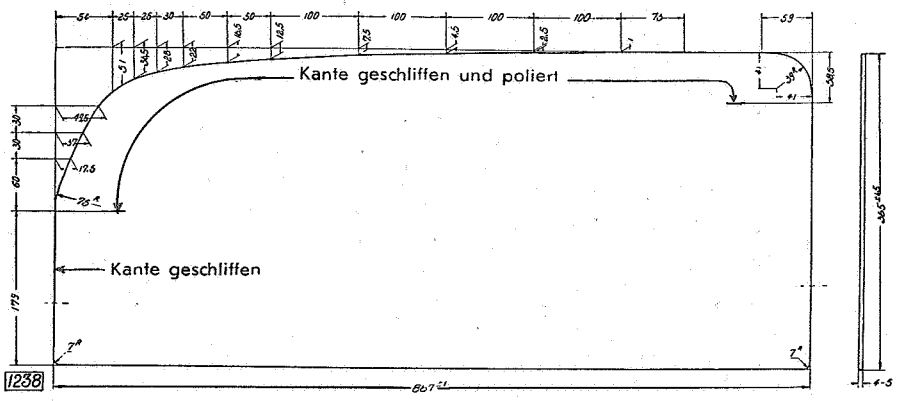



Abbildung 25

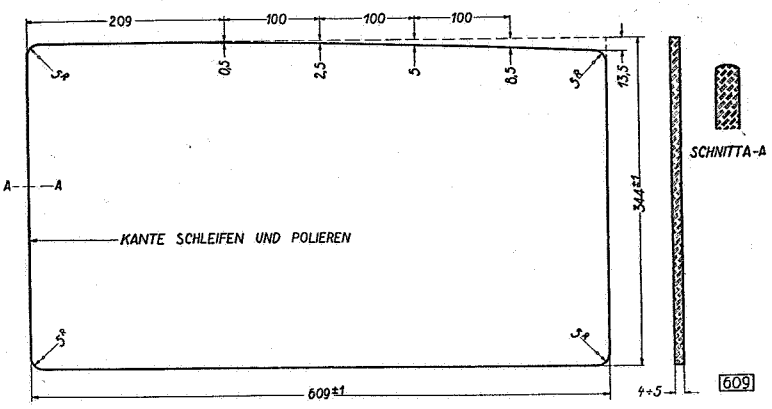



Abbildung 26

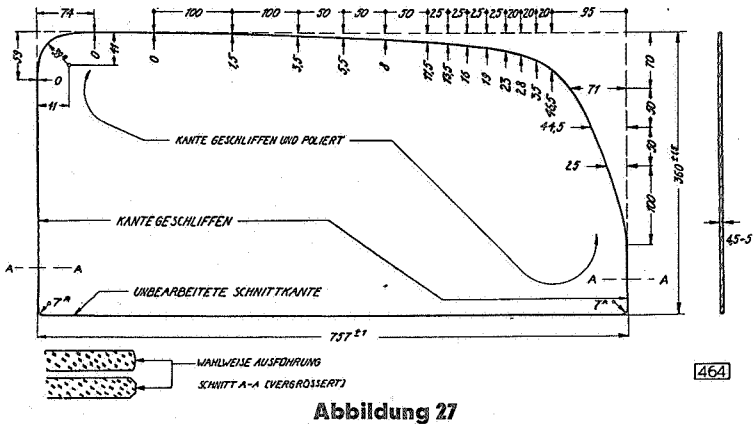



Abbildung 27

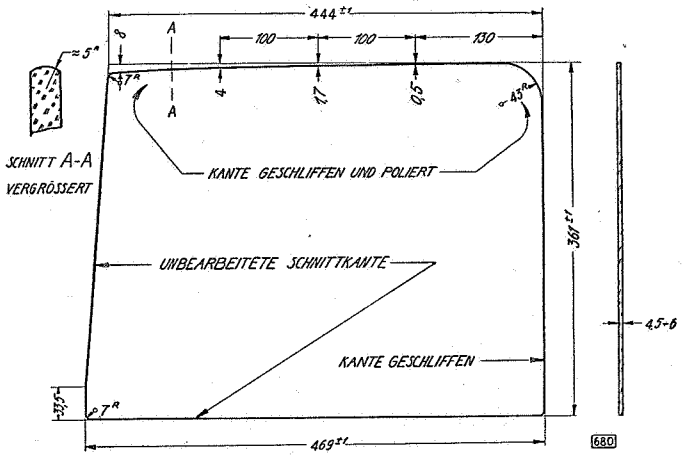



Abbildung 28

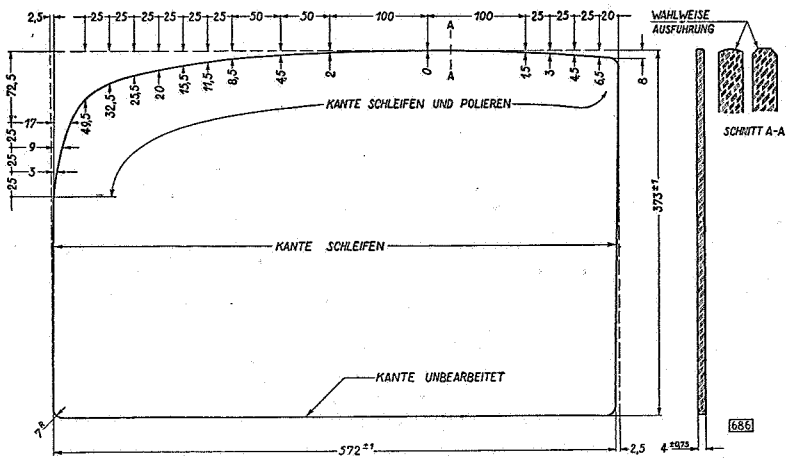



Abbildung 29

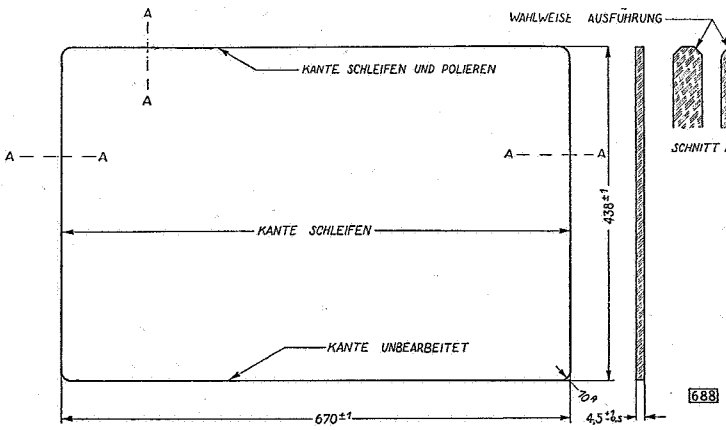



Abbildung 30

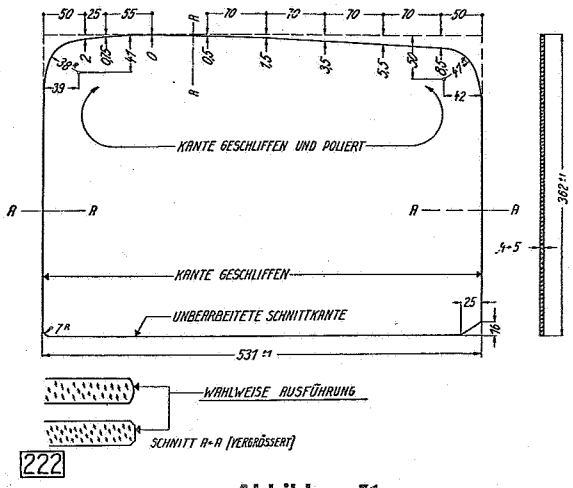



Abbildung 31

# Seitenfenster und Seitenwanddrehfenster

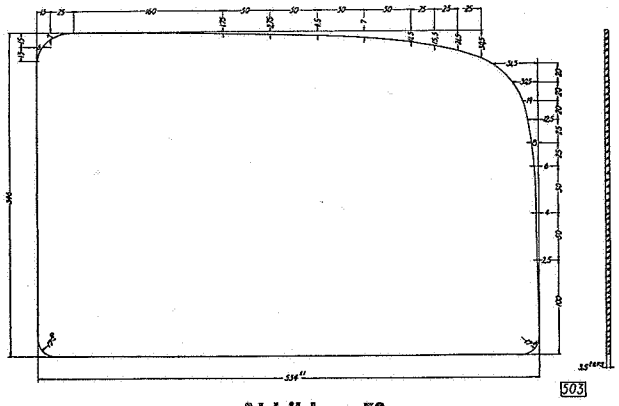



Abbildung 32

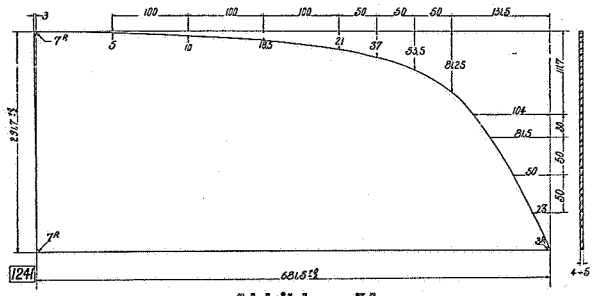



Abbildung 34

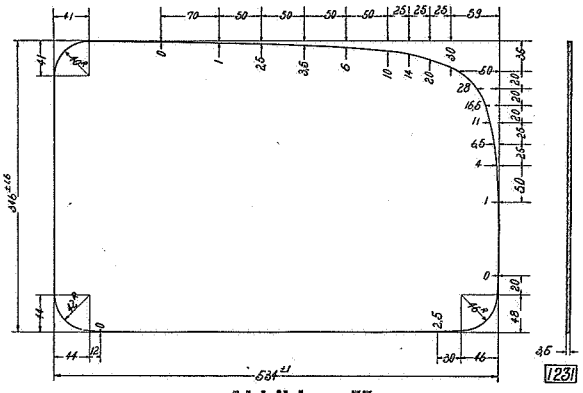



Abbildung 33

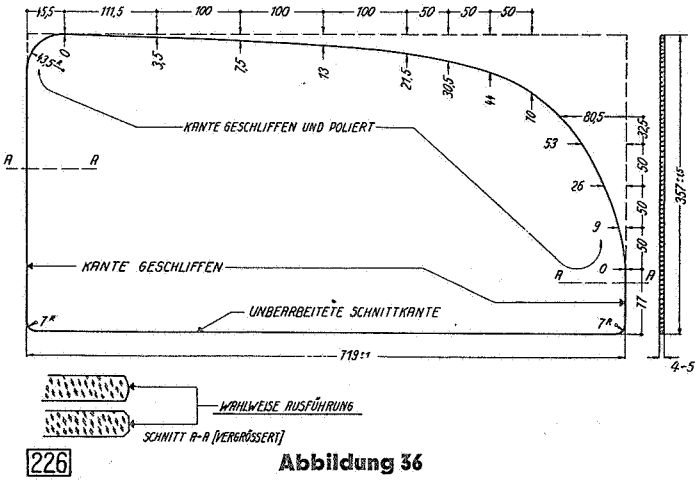



Abbildung 36

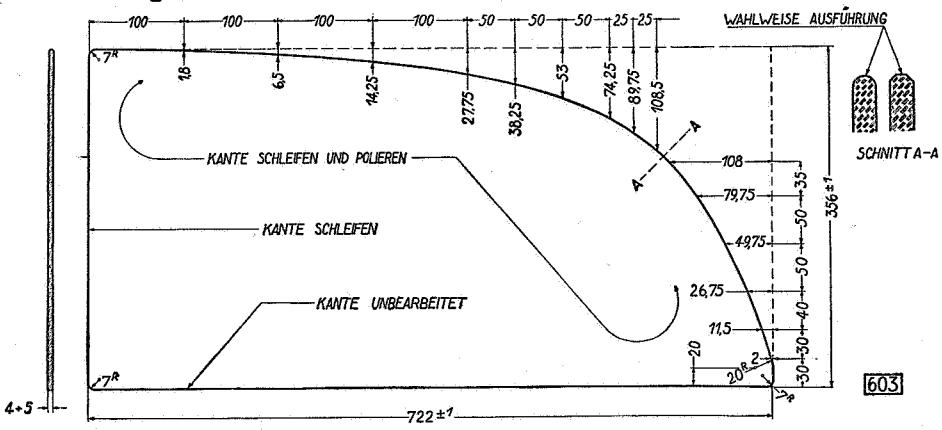



Abbildung 35

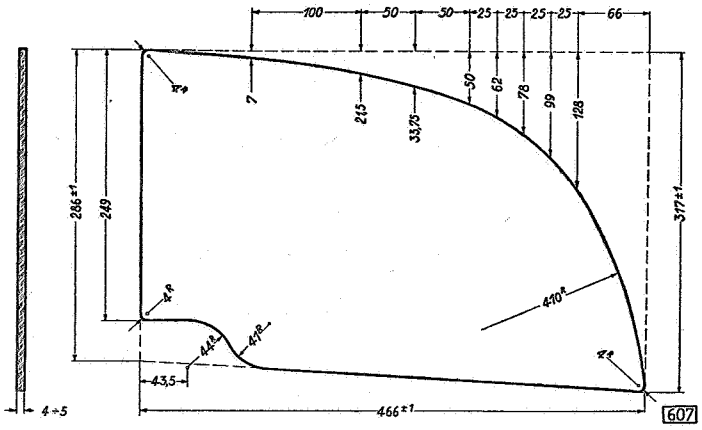



Abbildung 37

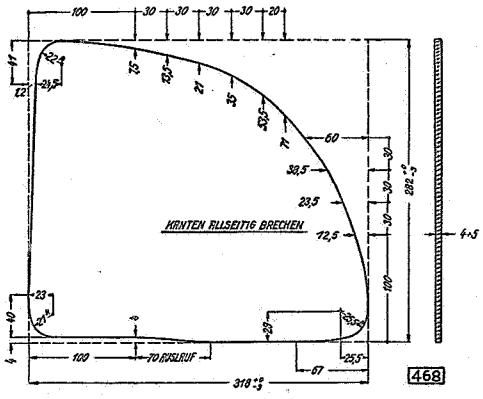



Abbildung 39

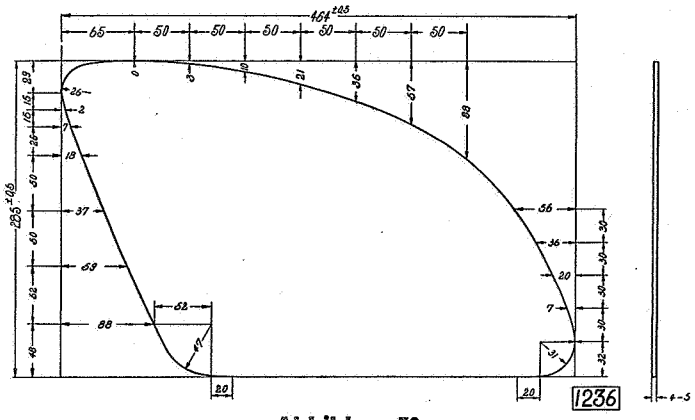



Abbildung 38

# Zwischenwand- und Rückwandfenster

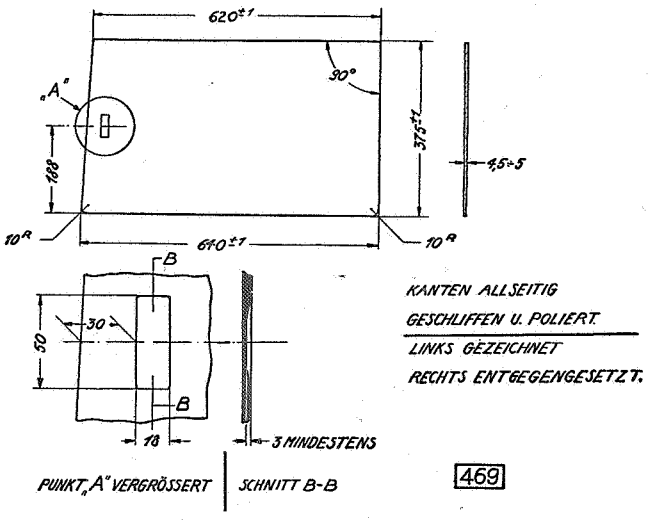



Abbildung 40

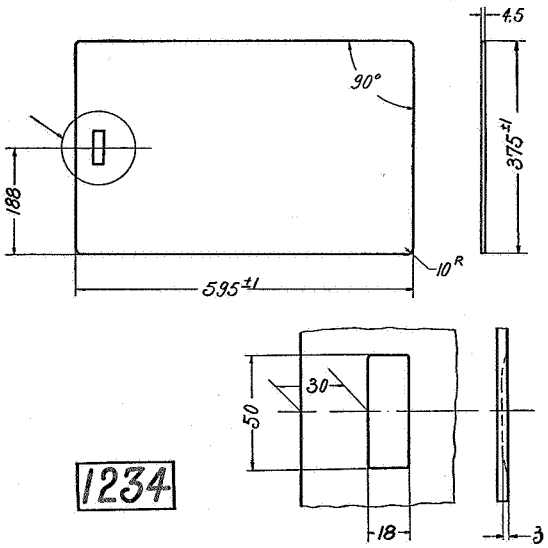



Abbildung 41

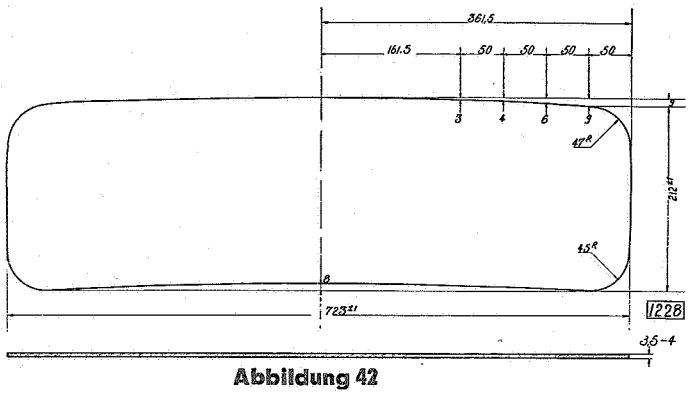



Abbildung 42

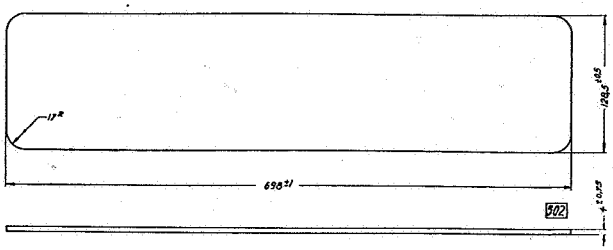



Abbildung 43

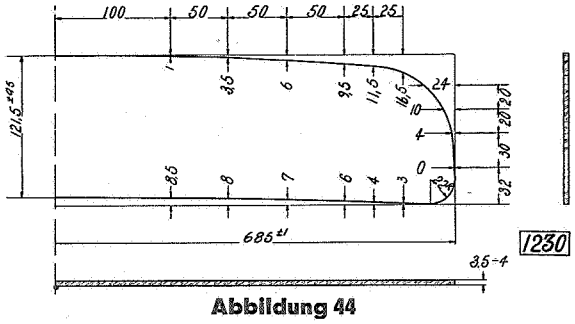



Abbildung 44

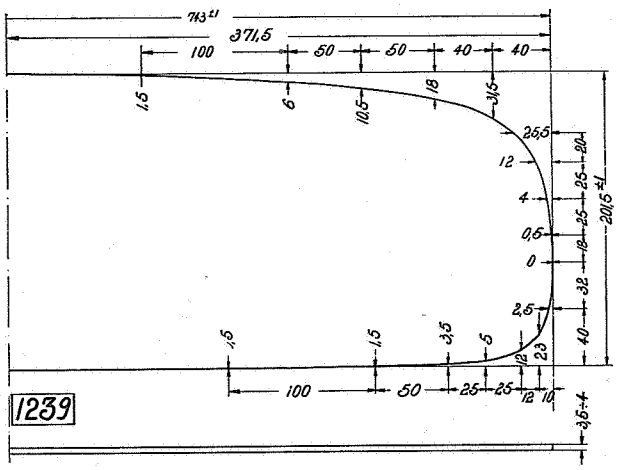



Abbildung 45

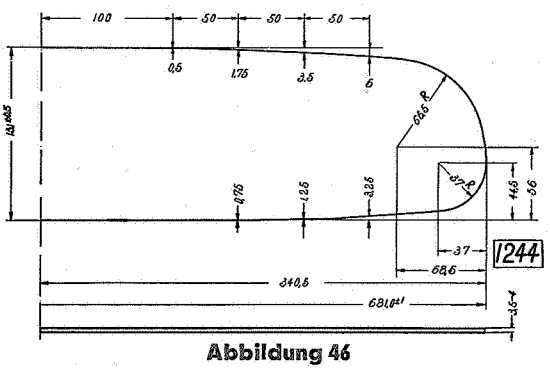



Abbildung 46

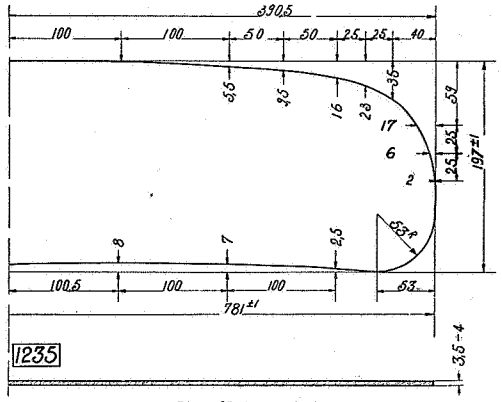



Abbildung 47

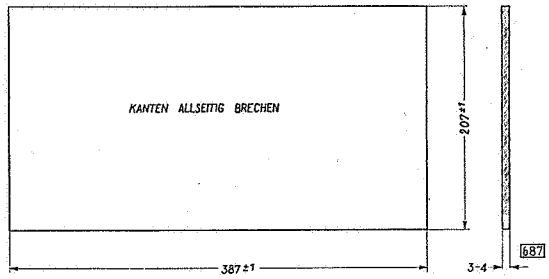



Abbildung 49

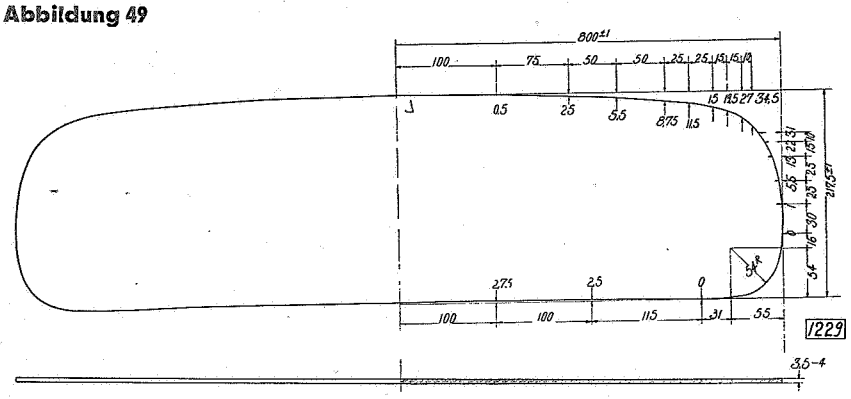



Abbildung 48

ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN!

# VORDERRAD-
# AUFHÄNGUNG

# Inhaltsverzeichnis


Seite

**Vorderradaufhängung 13237, 1397, 20103 und 20120** . . . . . 37
Aufbau und Wirkungsweise . . . . . 37
Federgehäuse . . . . . 38
Radtragarm . . . . . 39
Bremsankerplatte und Bremsdruckstange . . . . . 39

**Vorderfeder und Stoßdämpfer 13237, 1397, 20103 und 20120** . . . . . 40
Aufbau und Wirkungsweise . . . . . 40
Stoßdämpferventile . . . . . 41

**Vorderachse 13237** . . . . . 42
Aus- und Einbau der vollständigen Vorderachse . . . . . 42

**Federgehäuse mit Radtragarm aus- und einbauen, 13237, 1397, 20103 und 20120** . . 44
Aus- und Einbauarbeiten an der Vorderradaufhängung . . . . . 44
Stoßdämpferventiltabelle der 1934/37er Modelle . . . . . 47
Ein- und Ausbau des Radtragarms — Alle Personenwagen außer Kadett . . 48
Vorderfeder mit veränderlicher Rate — 20103 . . . . . 54
Radtragarmlagerung im Federgehäuse — 13237, 1397, 20103/120 . . . . . 55

**Auswechseln der Achsschenkelbuchsen im Federgehäuse 13237, 1397, 20103 und 20120** . . . . . 56

**Prüfgeräte für Radtragarm, Federgehäuse und Vorderachskörper 13237, 1397, 20103 und 20120** . . . . . 57
Prüfung des Radtragarms . . . . . 57
Prüfung des Federgehäuses . . . . . 59
Prüfung des Vorderachskörpers 1397, 20103, 20120 und 25104 . . . . . 60

**Bremsankerplatte und Bremsdruckstange 13237, 1397, 20103 und 20120** . . . . . 64
Nachträgliche Änderung der Bremsankerplattenlagerung in neue Ausführung — 1397 und 20103/120 . . . . . 65
Aus- und Einbau der Bremsankerplatte und Auswechseln des Bremsankerplattenlagers . . . . . 65

**Bremsankerplattenlagerung — 11234, 13237, 20103, 25104** . . . . . 72

**Vorderradaufhängung — 11234** . . . . . 76
Vorderachsinstandsetzung . . . . . 78
Aus- und Einbau der Bremsdruckstange . . . . . 85

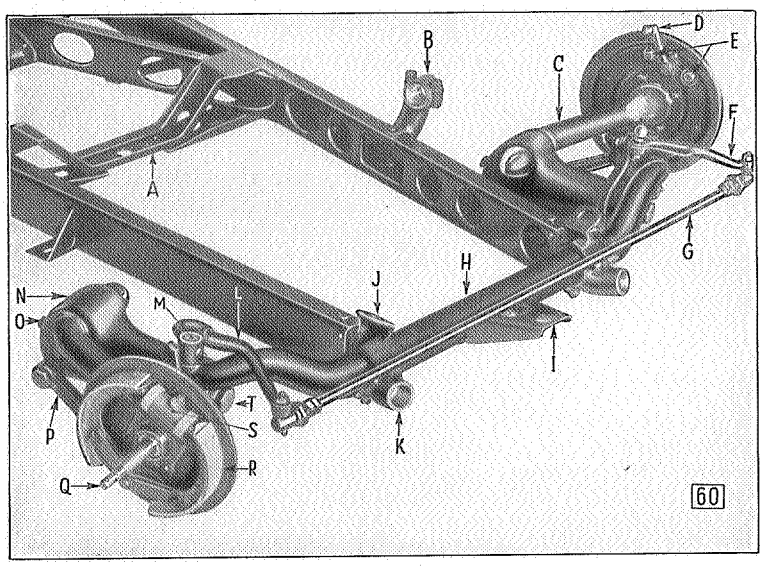
**Vorderfedern und Vorderfederaufhängung 1290/96, Baujahr 1935** . . . . . 86
Reifentabelle . . . . . 87

**Einstellung der Vorderräder — Alle Modelle** . . . . . 88
Einstellung des Vorderradlagerspiels . . . . . 90

**Vorderachse** . . . . . 92
Prüfung der Vorderachsstellungen . . . . . 93
Sonderfälle — Auswuchten der Reifen . . . . . 98
Flattern — Modell 3,5 l . . . . . 98

# Vorderradaufhängung 13237, 1397, 20103, 20120

Mit Produktionsbeginn 1934 erhielten die 1,3- und 2,0 l-Personenwagen-Modelle eine grundlegend neue Vorderradaufhängung, bei der als Vorderfeder, an Stelle der sonst üblichen Blattfedern, Schraubenfedern verwendet werden. Während bei den sonst üblichen Achsbauarten die Vorderfedern durch zusätzliche Aufgaben stärker belastet sind und aus diesem Grunde niemals so weich ausgebildet werden können, wie zur Erfüllung ihrer eigentlichen Aufgabe notwendig wäre, ist die von Opel gewählte Vorderfederbauart frei von Einflüssen zusätzlicher Beanspruchungen und ermöglicht die Verwendung ausreichend weicher Vorderfedern, die vollständig auf die Hinterfedern abgestimmt — synchronisiert — sind, so daß an Stelle der kurzen stoßartigen Nickschwingungen beim Überfahren von Unebenheiten eine ruhige gleichmäßige Parallelschwingung des Wagens erreicht wird.




Gesamtansicht der Vorderradaufhängung

A Querträger
B Lenkungsbock
C Radtragarm
D Anschluß für Bremsleitung
E Bremseinstellschrauben
F Lenkhebel, links
G Spurstange
H Vorderachskörper
I Kühlerstütze
J Motorstützen
K Stoßstangenhalter
L Lenkhebel, rechts
M Achsschenkelbolzen
N Federgehäuse
O Einfüllschraube
P Bremsdruckstange
Q Radlagerspindel
R Bremsbacken
S Radbremszylinder
T Verschlußkappe für Federgehäuse

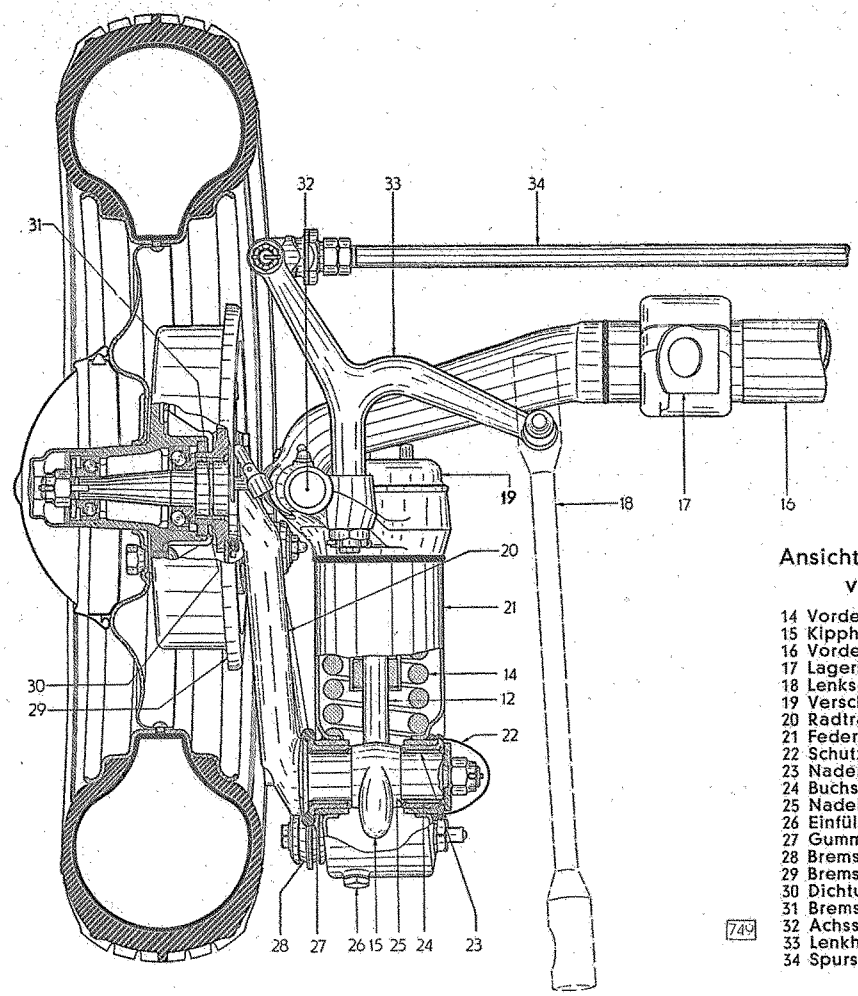
Bei der unabhängigen, parallel geführten Radaufhängung der neuen Bauart sind die ungefederten Massen auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Bei jeder andren Vorderradaufhängung, sei es eine Starrachs- oder eine der üblichen Schwingachs-Konstruktionen, haben die Vorderfedern außer ihrer eigentlichen Aufgabe, nämlich der Radfederung, noch andre zusätzliche Aufgaben zu erfüllen. Diese bestehn in erster Linie in der Führung der Vorderräder, der Schubkraftaufnahme, des Seitendrucks beim Durchfahren von Kurven und der Bremsreaktionskräfte. Im Gegensatz zu dieser Mannigfaltigkeit von Aufgaben liegt die einzige Aufgabe der Opel-Vorderfedern in der Federung des vorderen Wagenteils. Alle übrigen Beanspruchungen werden von andern besonders dafür ausgebildeten Teilen übernommen.

Durch die Befreiung der Vorderfedern von all den erwähnten zusätzlichen Aufgaben konnte der Federweg, der bei Blattfedern sonst nur etwa 50—60 mm beträgt, so groß bemessen werden, daß nun auch größere Unebenheiten stoßfrei aufgenommen werden können. Bei allen bisher gebräuchlichen Radaufhängungen muß dieser Federweg der Vorderfedern notwendigerweise begrenzt sein, weil sonst die Lenkungsgeometrie unzulässig stark beeinflußt und dadurch die sichere Führung des Wagens beeinträchtigt werden würde, während bei der neuen Vorderradaufhängung der Opel-Wagen der gesamte Lenkmechanismus vollkommen unabhängig von der Federung ist.

## Aufbau und Wirkungsweise

Die Radführung erfolgt durch den Radtragarm, die Aufnahme der Bremsreaktionskräfte durch die Bremsdruckstange, die eine Gelenkverbindung der Bremsankerplatte mit dem Federgehäuse herstellt, um den senkrechten Bewegungen des Rades folgen zu können.

Der Seitendruck wird restlos von Radtragarm und Federgehäuse ohne Beanspruchung der Feder aufgenommen. Die sonst übliche **Vorderachse** ist bei der neuen Opel-Bauart nicht vorhanden, sondern durch einen Vorderachskörper ersetzt, der als erster Rahmenquerträger wesentlich zur Verwindungsfestigkeit des Rahmens beiträgt. Dieser Querträger besteht aus einem nahtlos gezogenen Stahlrohr von 5 mm Wandstärke, in dessen Enden zwei für die Aufnahme der Achsschenkelbolzen ausgebildete Fäuste aus hochwertigem, vergüteten Stahl warm eingepreßt sind. Der Achskörper ist am vorderen Ende der beiden Längsträger durch zwei Lagerböcke mit dem Rahmen starr verbunden und durch Paßstifte, die in eine entsprechende Bohrung im Achskörper eingreifen, gegen Verdrehung gesichert.



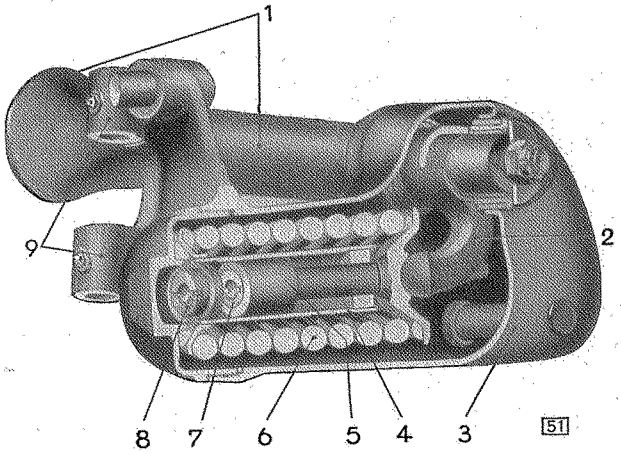

Ansicht der Vorderradaufhängung von oben (linke Seite)

14 Vorderfeder
15 Kipphebel
16 Vorderachskörper
17 Lagerung des Vorderachskörpers
18 Lenkschubstange
19 Verschlußkappe des Federgehäuses
20 Radtragarm
21 Federgehäuse
22 Schutzkappe
23 Nadellager des Radtragarmes
24 Buchsen für Radtragarmlagerung
25 Nadellager-Druckring
26 Einfüllschraube des Federgehäuses
27 Gummidichtung des Radtragarmlagers
28 Bremsdruckstange
29 Bremsankerplatte
30 Dichtung für Vorderradlager
31 Bremsankerplatten-Lagerbuchse
32 Achsschenkelbolzen
33 Lenkhebel, links
34 Spurstange

749

## Federgehäuse

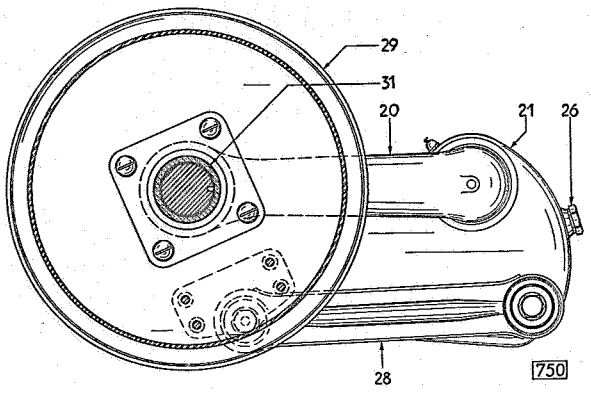
An beiden Enden des Achskörpers ist je ein Federgehäuse drehbar angeordnet, das aus starkem Stahlblech gepreßt und mit dem gesenkgeschmiedeten Gabelstück, an dem Augen zur Aufnahme der Lenkhebel vorgesehen sind, verschweißt ist. In diesen Federgehäusen sind die Schrauben-Vorderfedern mit den doppeltwirkenden hydraulischen Stoßdämpfern vollständig schmutzgeschützt untergebracht.




51

Schnitt durch das Federgehäuse

1 Radtragarm
2 Kipphebel
3 Federgehäuse
4 Stoßdämpferzylinder
5 Stoßdämpferkolben
6 Vorderfeder
7 Stoßdämpferventil, hinten
8 Stoßdämpferventil, vorn
9 Auge für Achsschenkelbolzen




Anordnung der Bremsankerplatte mit Radtragarm und Bremsdruckstange

20 Radtragarm
21 Federgehäuse
26 Einfüllschraube des Federgehäuses
28 Bremsdruckstange
29 Bremsankerplatte
31 Bremsankerplatten-Lagerbuchse

Beide Federgehäuse sind bis zur Höhe des Verschlußstopfens mit einer Spezial-Stoßdämpferflüssigkeit gefüllt, so daß sowohl die Federn als auch die Stoßdämpfer vollständig in der Flüssigkeit arbeiten.

## Radtragarm

Der Radtragarm ist im hinteren Teil der Federgehäuse in zwei Nadellagern gelagert und in seinem Vorderteil zur Aufnahme der Vorderrad-Kugellager ausgebildet. Die Auf- und Abwärtsbewegungen beim Durchfedern des Vorderrades werden durch den Radtragarm und einen Kipphebel, der mit dem Radtragarm starr verbunden ist, auf die Vorderfedern übertragen. Die Längen des Hebelarms von Radtragarm und Kipphebel stehen im Verhältnis von 3 : 1, so daß der Federweg auch bei sehr schlechten Straßen mehr als ausreichend ist. Infolge der Anordnung der Aufhängung ist das Rad beim Durchfedern stets parallel geführt und kann seine Spur nicht verändern.

## Bremsankerplatte und Bremsdruckstange

Besondre Maßnahmen sind getroffen worden, um die Bremsreaktionskräfte der Vorderradbremsen unschädlich zu machen. Diese Kräfte würden versuchen, die Bremsankerplatte in der Bewegungsrichtung des Rades mitzunehmen, wodurch ein Drehmoment entsteht, das den Tragarm um die Vorderradlagerachse drehen will. Um dieser Neigung entgegenzuarbeiten, ist zwischen der Bremsankerplatte, die in einem Gleitlager auf der Radlagerspindel drehbar angeordnet ist, und dem Federgehäuse die Bremsdruckstange vorgesehen.

ANMERKUNG

**Wenn der Vorderachskörper, das Federgehäuse oder der Radtragarm verbogen sind, so dürfen diese Teile unter keinen Umständen, weder warm noch kalt, nachgerichtet werden.**

Die Teile sind außerordentlich hoch beansprucht und aus bestem Stahl hergestellt, bei dem die erforderliche Festigkeit nur dann gewährleistet ist, wenn er einem genau festgelegten Wärmebehandlungsverfahren unterworfen wurde. Da die Möglichkeiten zur vorschriftsmäßigen Wärmebehandlung nur in der Fabrik vorhanden sind, werden wir alle Gewährleistungsansprüche bei Vorderradaufhängungsschäden ablehnen, falls wir festgestellt haben, daß irgendwelche Richtarbeiten an den obengenannten Teilen vorgenommen worden sind. Ferner lehnen wir jede Verantwortung für alle Folgen ab, die sich aus unsachgemäßer Richtarbeit ergeben.

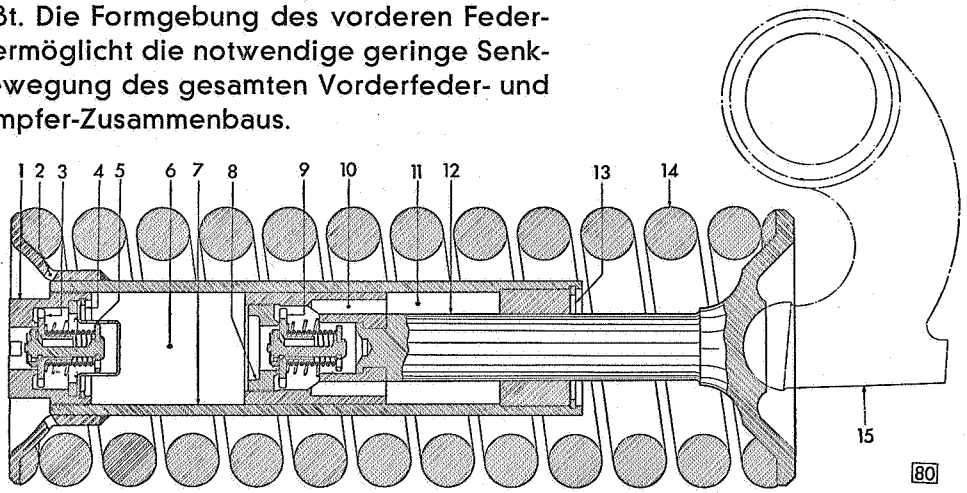
Unstimmigkeiten der **massiv** ausgeführten Olympia-Vorderachse können kalt nachgerichtet werden.

# Vorderfeder und Stoßdämpfer 13237, 1397, 20103 und 20120

Die Federung der 1,3- und 2,0 l-Personenwagen-Modelle wird durch Flüssigkeits-Stoßdämpfer noch weiterhin verbessert. Diese Stoßdämpfer haben die Aufgabe, die freien Schwingungen der Federn zu dämpfen und somit den Schwingungsvorgang abzukürzen.

## Aufbau und Wirkungsweise

Die Auf- und Abwärtsbewegungen beim Durchfedern des Vorderrades werden durch einen Kipphebel, der mit dem Radtragarm durch Zahnung fest verbunden ist, auf die Vorderfeder übertragen. Die Vorderfeder arbeitet ebenso wie der Stoßdämpfer in der Flüssigkeit. Der hintere Federteller ist mit der Kolbenstange des Stoßdämpfers aus einem Stück geschmiedet, an deren vorderem Ende der Stoßdämpferkolben angenietet ist. — Der vordere Federteller ist mit dem Ende des Stoßdämpferzylinders verschweißt. Die Formgebung des vorderen Federtellers ermöglicht die notwendige geringe Senkrechtbewegung des gesamten Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbaus.

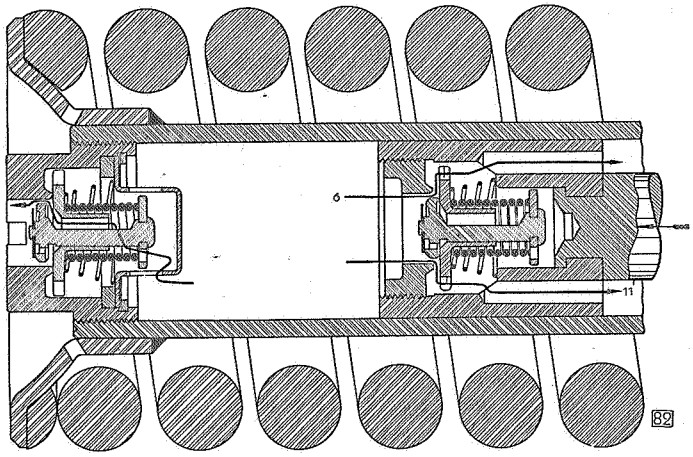



Schnitt durch den Vorderfeder- und Stoßdämpfer-Zusammenbau

1 Ventilhalter (Aufstoßventil)
2 Vorderer Federteller
3 Aufstoßventil
4 Seeger-Ring
5 Ventilkappe
6 Druckraum vor dem Kolben
7 Stoßdämpfer-Zylinder
8 Kolbenventil-verschraubung (Rückstoßventil)
9 Rückstoßventil
10 Stoßdämpferkolben
11 Druckraum hinter dem Kolben
12 Kolbenstange
13 Seeger-Ring
14 Vorderfeder
15 Kipphebel

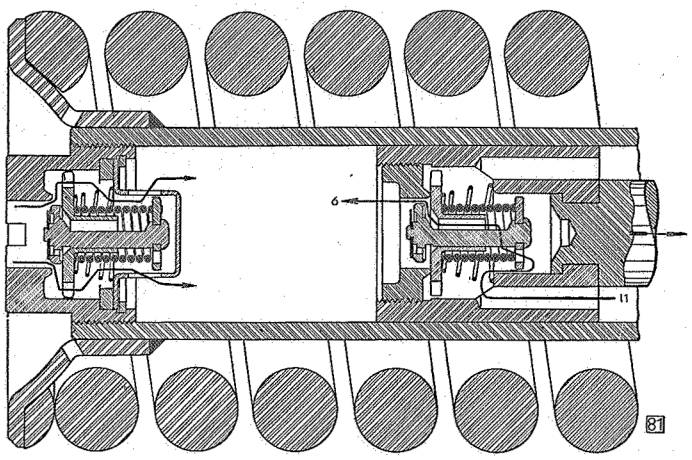
### Aufstoß

Wenn ein Vorderrad über ein Hindernis fährt, so bewegt sich das Rad mit dem Radtragarm nach oben. Der Kipphebel (15) setzt dabei die Senkrechtbewegung des Radtragarms in eine waagerechte Bewegung um und drückt die Vorderfeder (14) zusammen.




Wirkungsweise der Stoßdämpferventile beim Aufstoß
Die Pfeile bezeichnen den Weg des Öls
6 Druckraum vor dem Kolben 11 Raum hinter dem Kolben

Gleichzeitig wird durch den Federteller der Stoßdämpferkolben nach vorn in den Stoßdämpferzylinder (7) gedrückt. Die in dem Raum (6) befindliche Flüssigkeit sucht nun einen Ausweg und gelangt zum Teil durch das hintere Stoßdämpferventil (9) und die Bohrungen im Kolben (10) in den hinter den Kolben liegenden Raum (11). Der Raum (11) kann aber nicht so viel Flüssigkeit aufnehmen, wie der Raum (6) vor




Wirkungsweise der Stoßdämpferventile beim Rückstoß

Die Pfeile bezeichnen den Weg des Öls

6 Raum vor dem Kolben 11 Druckraum hinter dem Kolben

dem Kolben abgibt, da er zum Teil von der Kolbenstange ausgefüllt wird. Infolgedessen muß der größere Teil der Flüssigkeit aus dem Stoßdämpferzylinder nach vorn entweichen. Dies geschieht durch das vordere Stoßdämpferventil, über das die Flüssigkeit in das Federgehäuse gedrückt wird.

**Rückstoß**

Bei einer Abwärtsbewegung des Vorderrades entspannt sich die Feder und nimmt über den Federteller die Kolbenstange mit dem Kolben nach hinten mit.

Die Flüssigkeit im Raum (11) hinter dem Kolben wird verdrängt und entweicht durch das hintere Ventil und die Bohrungen im Kolben in den vorderen Raum (6), der dadurch wieder teilweise gefüllt wird. Das vordere Stoßdämpferventil (3) läßt dabei so viel Flüssigkeit nachströmen, wie notwendig ist, um den Raum (6) vollständig zu füllen. Die Flüssigkeit nimmt hierbei durch beide Ventile den umgekehrten Weg. Das Aufstoßventil (3) und das Rückstoß-Ventil (9) übernehmen also jedes für sich die Funktion eines Ein- und Auslaßventils.

Bei der Aufwärtsbewegung des Vorderrades drückt der Kipphebel die Vorderfeder zusammen und bewegt außerdem den Kolben nach vorn.

Bei der Abwärtsbewegung des Rades dagegen dehnt sich die Vorderfeder aus und arbeitet gegen den Stoßdämpfer. Daraus ergibt sich, daß bei der Abwärtsbewegung des Rades eine stärkere Dämpfwirkung vorhanden sein muß. Das Kolbenventil ist daher von stärkerer Dämpfwirkung (äußerlich durch die bedeutend stärkere Ventilfeder gegenüber dem Zylinderventil zu erkennen).

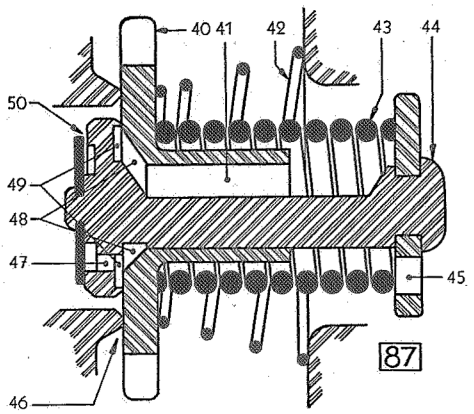
## Stoßdämpferventile

Der **Einlaßventil**-Teller (40) wird durch die Einlaßventil-Feder (42) auf den in die Verschraubung eingefrästen Ventilsitz (46) gedrückt.

Der Einlaßventil-Teller ist gleichzeitig Führung und Ventilsitz für das **Auslaßventil** (44). Die Auslaßventil-Feder (43) ist bedeutend stärker ausgebildet als die Einlaßventil-Feder (42).

**Beim Aufstoß** — das entspricht einer Bewegung des Stoßdämpferkolbens nach vorn — entweicht die Flüssigkeit infolge des im Zylinder herrschenden Überdrucks durch das Aufstoß- und durch das Rückstoß-Ventil.

Beim Aufstoß-Ventil wird die Flüssigkeit durch drei Bohrungen (45) im Auslaßventil-Federteller in den Raum innerhalb der Auslaßventilfeder gepreßt und strömt von hier an dem angefrästen Ventilschaft entlang (41) in den ringförmigen Kanal (48). Unter dem kräftigen Druck der Flüssigkeit öffnet sich das Auslaßventil gegen den Druck der Feder (43), so daß die Flüssigkeit ungehindert übertreten kann.




Schnitt durch das Stoßdämpferventil

40 Einlaßventil-Teller
41 Kanal
42 Einlaßventil-Feder
43 Auslaßventil-Feder
44 Auslaßventil
45 Durchgangsbohrung
46 Einlaßventilsitz
47 Kalibrierte Beipaßbohrung im Auslaßventilteller
48 Ringkanal
49 Ringkanal
50 Spalt

Bei kleineren Stößen hebt das Auslaßventil nicht ab; die Flüssigkeit strömt dann durch eine kalibrierte Beipaßbohrung (47) durch den Ventilteller hindurch. Um Geräusche durch die aus der Beipaßbohrung austretende Flüssigkeit zu vermeiden, ist hinter dem Ventilteller ein zweiter Ringkanal vorgesehen, der mit einem aufgenieteten Blättchen verschlossen ist und die Flüssigkeit nur aus dem Spalt (50) austreten läßt.

**Beim Rückstoß** wird das Einlaßventil (40) gegen den Druck der Feder (42) von seinem Sitz abgehoben, so daß die Flüssigkeit wieder in den Zylinder zurückströmen kann.

Gleichzeitig, aber umgekehrt, wirkt selbstverständlich in jedem Falle das im Stoßdämpferkolben befindliche Rückstoßventil.

ANMERKUNG
Aufstoß- und Rückstoß-Ventil sind von gleicher Bauart. Sie unterscheiden sich nur durch die Stärke der Auslaßventil-Feder (43) und die Kalibrierung der Beipaßbohrung (47). Sämtliche Stoßdämpferventile tragen deshalb eine ihre Verwendung bestimmende Bezeichnung (Tabelle Seite 47).

# Vorderachse 13237

Ähnlich der Vorderachsbauart der Typen 1397 und 20103/120 trägt der Vorderachskörper bei „Olympia" als erster Rahmenquerträger wesentlich zur Stabilisierung des Wagenvorderteils bei. Gleichzeitig übernimmt die Vorderachse bei „Olympia" außer ihrer eigentlichen Aufgabe die Abstützung des Kühlers und des Motors. Zwei ausgeschmiedete Achslagerplatten der Vorderachse, die mit dem Vorderrahmen durch je sechs Schrauben verbunden sind, tragen das Gewicht des Aufbaus. — Zum Ausbau der Vorderachse ist nicht nur das Wagenvorderteil, sondern auch der Motor abzustützen.

## Aus- und Einbau der vollständigen Vorderachse

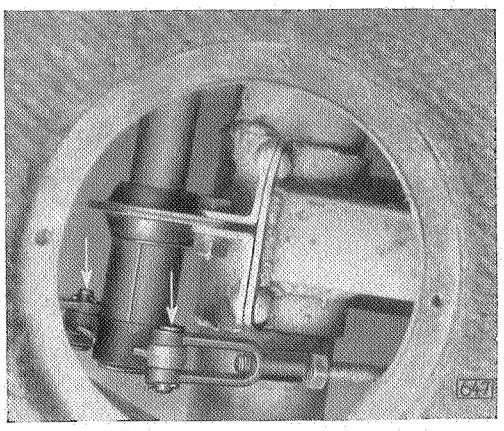
A. AUSBAU

a) **Wagen hochbocken, Motor unterbauen und Räder abnehmen**

1. Radzierkappen abnehmen.
2. Radhaltemuttern lösen.
3. Rahmen unmittelbar hinter Vorderachse unterbocken, bis Räder frei laufen.
4. Motor vorn unterbauen.
5. Radmuttern abschrauben und Vorderräder abnehmen.

b) **Lenkschubstange von Lenkhebel trennen**

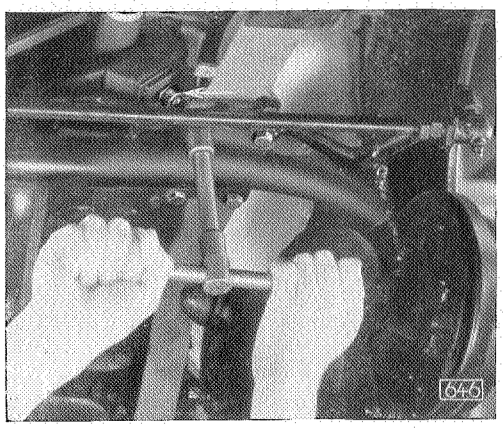
6. Schmiernippel aus Lenkschubstange vorn herausschrauben.
7. Splint aus Mutter der Lenkschubstange herausziehen.
8. Mutter aus Lenkschubstange herausschrauben (Schlüssel S 80).
9. Lenkschubstange von Kugelbolzen des Lenkhebels abheben.



Zugänglichkeit der Bremsseilanschlüsse an Bremsquerwelle

c) **Bremsseile abnehmen**

10. Gummimatte im Führersitz zurücklegen.
11. Beide Verschlußdeckel im Fußboden über Bremsquerwelle abschrauben.
12. Splint aus Bolzen der Bremsseilgabel an Bremsquerwellenhebel herausnehmen.
13. Bolzen aus Bremsseilgabel herausziehen.
14. Halter für Bremsseil am Rahmen abschrauben.
15. Halter aufbiegen, Bremsseil herausnehmen und durch Öffnung im Kotflügel nach vorn herausziehen.




Herausschrauben der Vorderachsbefestigungsschrauben

(Der Pfeil zeigt auf den Bolzen der vorderen Motorbefestigung)

d) **Kühler- und Motorbefestigung lösen**

16. Vorderes Motorschutzblech abnehmen.
17. Die beiden Sechskantmuttern der vorderen Motorbefestigungsbolzen unten abschrauben.
18. Mutter der unteren Kühlerbefestigungsschraube abschrauben.

e) **Vorderachse abschrauben**

19. Sicherungsdraht aus den zwölf Vorderachsbefestigungsschrauben am Vorderrahmen herausziehen.
20. Vorderachsbefestigungsschrauben herausschrauben.
21. Zwischenlagen zwischen Vorderachslagerplatte und Vorderrahmen an den hinteren Schrauben herausnehmen.
22. Vollständige Vorderachse abnehmen.

B. EINBAU

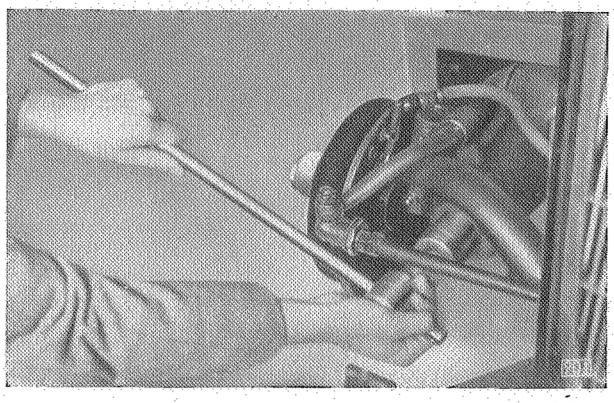
Der Einbau der Vorderachse erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Folgende Punkte sind dabei besonders zu beachten:

1) Die Zwischenlagen zwischen Vorderachslagerplatte und Rahmen sind mit den vier hinteren Befestigungsschrauben festzuhalten.
2) Die zwölf Vorderachsbefestigungsschrauben am Rahmen sind paarweise mit Draht auf Zug zu sichern. Schrauben nach etwa 2500 km nachziehen und neu sichern.
3) Einstellung des Spiels zwischen Kugelbolzen und Kugelschale der Lenkschubstange: Lenkschubstangenmutter einschrauben, bis Kugelschale fest am Kugelbolzen anliegt. Mutter dann wieder so weit zurückdrehen, bis einer der vier Schlitze mit der nächsten Bohrung im Lenkschubstangenkopf übereinstimmt.
4) Bremse einstellen sowie Vorderradlagerspiel prüfen.
5) Spur der Vorderräder einstellen: Vorspur 1,5—2 mm.
6) Wagen probefahren.

# Federgehäuse mit Radtragarm aus- und einbauen, 13237, 1397, 20103 und 20120

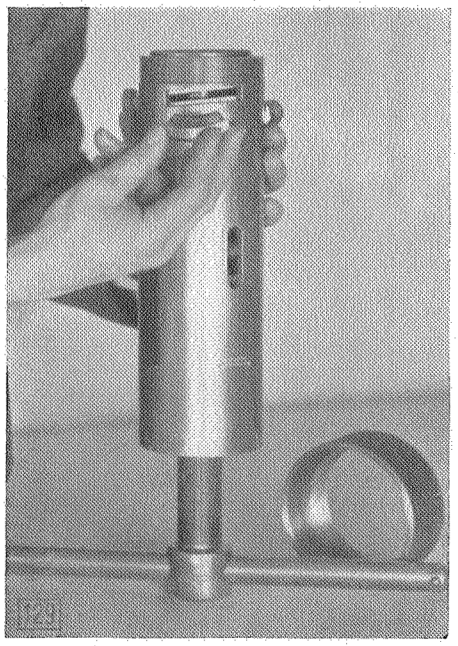
## Aus- und Einbauarbeiten an der Vorderradaufhängung

### Vorderfeder ausbauen



Verschlußdeckel abschrauben — S 623

1. Verschlußdeckel des Federgehäuses mit Spezialschlüssel S 623 abschrauben. Ölfangblech unterstellen.
2. Ausgebaute Vorderfeder mit Stoßdämpfer in Federspannvorrichtung S 602 einlegen und Haltebacken der Vorrichtung einsetzen.
3. Verschlußmutter der Spannvorrichtung aufschrauben und Feder in Vorrichtung zusammendrücken.
4. Stoßdämpferkolben bis zum Anschlag herausziehen, damit der Seegerring mit der Spezialzange herausgezwängt werden kann (Abbildung 133).
5. Zusammenbau Stoßdämpferkolben aus Zylinder herausziehen (Abbildung 124).
6. Vorderfeder in Spannvorrichtung entspannen. Verschlußmutter der Spannvorrichtung abschrauben. Haltebacken herausnehmen, Feder mit Stoßdämpferzylinder herausnehmen.

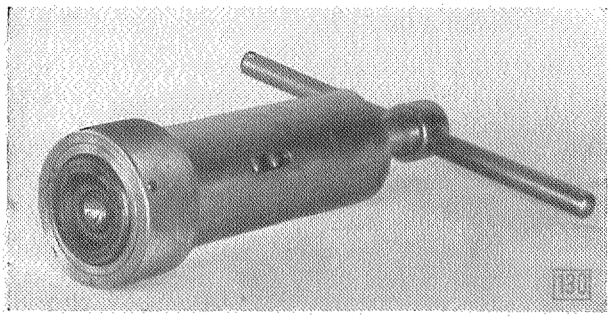


Einsetzen der Haltebacken

### Ausbau des Stoßdämpfers ohne Vorderfederspannvorrichtung

Diejenigen Werkstätten, die nicht im Besitze der Vorderfederspannvorrichtung S 602 sind, können auf einer Presse den Zusammenbau Stoßdämpfer aus der Vorderfeder auf nachstehende Weise ausbauen:

1. Vorderfeder mit Zusammenbau Stoßdämpfer auf Presse so weit zusammendrücken, daß der Seegerring im Stoßdämpferzylinder von dem Kolben etwas entlastet ist.
2. Seegerring so drehen, daß die Löcher des Ringes in der günstigsten Stellung, bezogen auf den freien Zwischenraum zweier Federwindungen, stehen.
3. Seegerring mit Spitzzange aus der Nute des Stoßdämpferzylinders herauszwängen (Abbildung 1500).

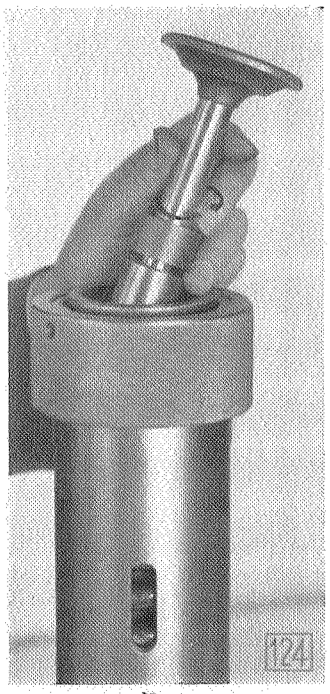


Feder in Vorrichtung fertig zusammengedrückt

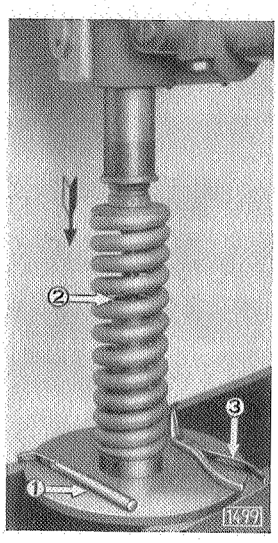
Seegerring mit der Spezialzange herauszwängen

## Auswechseln der Stoßdämpferventile

Die Stoßdämpferventile sollen nur dann ausgebaut werden, wenn Unstimmigkeiten am Arbeiten der Ventile vorliegen. In vielen Fällen dagegen liegt das Versagen nur an Verharzung und Verschmutzung der Ventile. Unter diesen Gesichtspunkten sind die Ventile nicht auszubauen, sondern nur in Benzin oder Petroleum auszuwaschen und anschließend mit Preßluft durchzublasen.



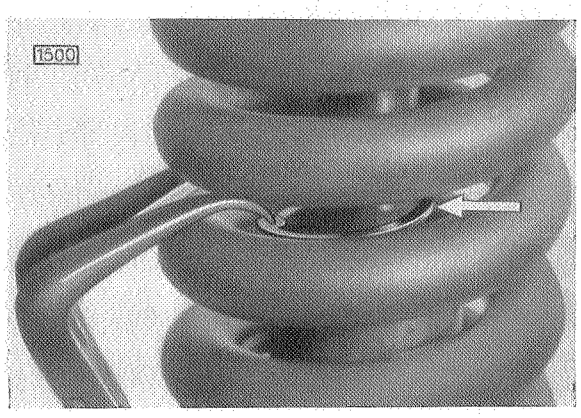

Zusammenbau Stoßdämpferkolben herausnehmen




1 Feder auf Presse zusammengedrückt, bis Seegerring entlastet ist. Druckring auf Kolbenstange vom Seegerring abdrücken mit Druckeisen 1.

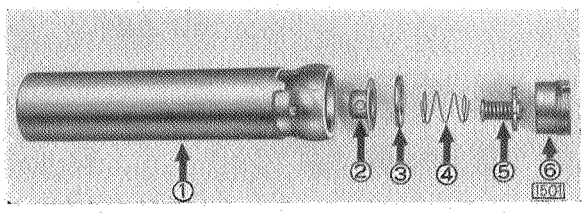
2 Seegerring an die günstigste Stelle drehen.

3 Spitzzange zum Herauszwängen des Seegerringes.




Seegerring mit Spitzzange herauszwängen

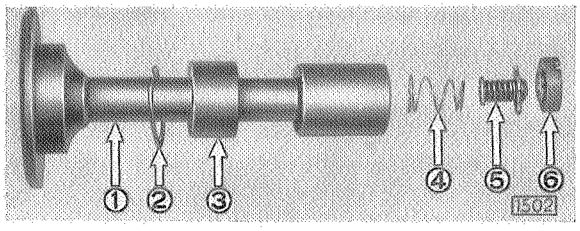
1. Aufstoßventil aus Stoßdämpferzylinder ausbauen, Ventilsitzverschraubung herausschrauben.
2. Rückstoßventil aus Stoßdämpferkolben ausbauen, Ventilsitzverschraubung herausschrauben.
3. Der Einbau der Stoßdämpferventile erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei die Lage und die Reihenfolge der Teile aus den Abbildungen 1501 und




Anordnung des Aufstoßventils im Stoßdämpferzylinder

Reihenfolge der Teile:

1 Stoßdämpferzylinder
2 Ventilkappe
3 Beilagscheibe
4 Ventilfeder
5 Stoßdämpferventil
6 Ventilsitzverschraubung




Anordnung des Rückstoßventils im Stoßdämpferkolben

Reihenfolge der Teile:

1 Stoßdämpferkolben
2 Seegerring
3 Druckstück
4 Ventilfeder
5 Stoßdämpferventil
6 Ventilsitzverschraubung

1502 zu ersehen ist. Die Ventilsitzverschraubung muß jeweils bündig mit dem Kolben oder dem Zylinder abschließen und durch drei Körner gesichert werden.

Das Stoßdämpferventil ist nach erfolgtem Einbau durch Niederdrücken mit einer Nadel auf leichtes Hin- und Herbewegen zu prüfen.

Beim Einbau neuer Stoßdämpferventile muß entsprechend dem vorliegenden Modell das richtige Ventil nach der auf Seite 47 folgenden Tabelle bestimmt werden.

**Vorderfeder einbauen**

Der Zusammenbau und Einbau der Vorderfeder mit Stoßdämpfer erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

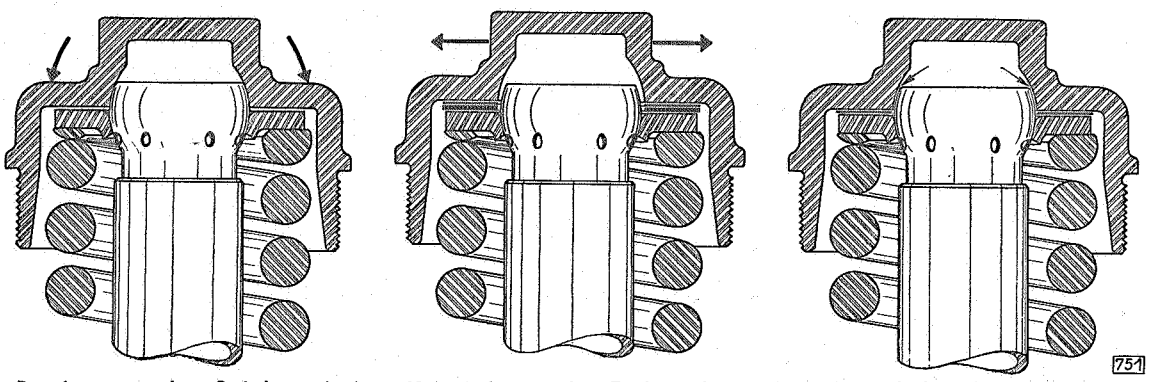
Wenn die ursprünglichen Federn wieder eingebaut werden, ist die gleiche Anzahl der vorhandenen Ausgleichscheiben wieder in den Federgehäusedeckel einzulegen.

Beim Einbau neuer Federn (nur paarweiser Ersatz der Federn zulässig) muß die erforderliche Anzahl der Ausgleichscheiben zwischen Federgehäusedeckel und Federteller am kugelförmigen Endstück des Zylinders neu bestimmt werden.

1. Federgehäusedeckel auf das kugelförmige Endstück des Stoßdämpferzylinders aufsetzen, jedoch **ohne** Ausgleichscheiben.
2. Wenn durch Kippen des Gehäusedeckels auf der Kugel ein gewisses Spiel zwischen Gehäusedeckel und Federteller festgestellt wird (siehe Abbildung 751, links), dann sind zwischen Gehäusedeckel und Federteller so viel Scheiben einzulegen, bis sich der Gehäusedeckel nicht mehr kippen läßt. Der Gehäusedeckel soll sich zunächst seitlich etwas verschieben lassen (siehe Abbildung 751, Mitte).
3. **Das richtige Spiel** der Kugelpfanne des Gehäusedeckels auf dem kugelförmigen Endstück des Zylinders (siehe Abbildung 751, rechts) wird erhalten, wenn so viel dünne Ausgleichscheiben wieder herausgenommen werden, bis sich der Gehäusedeckel in seitlicher Richtung nur noch um den Bruchteil eines Millimeters bewegen läßt.

   ANMERKUNG

   Auf keinen Fall darf sich nach der endgültigen Bestimmung des Gelenkspiels der Federgehäusedeckel auf der Kugel kippen lassen (siehe Abbildung 751, links), da sonst das Gelenk nach längerer Betriebszeit durch Fressen zerstört werden würde. Ebenso nachteilig ist ein zu großes seitliches Spiel des Gehäusedeckels (siehe Abbildung 751, Mitte), welches ein Ausschlagen des Gelenks zur Folge haben würde. Verbogene Ausgleichscheiben ergeben nach der Montage für das Gelenk ein zu geringes Spiel. Es ist zweckmäßig, viele dünne Ausgleichscheiben durch entsprechend weniger dicke Ausgleichscheiben zu ersetzen.
4. Vorderfeder und Stoßdämpferzusammenbau mit den für das richtige Spiel ausgesuchten Ausgleichscheiben in das Federgehäuse einbauen.
5. Die Dichtung für den Federgehäusedeckel ist stets durch eine neue zu ersetzen, um eine einwandfreie Abdichtung zu gewährleisten.



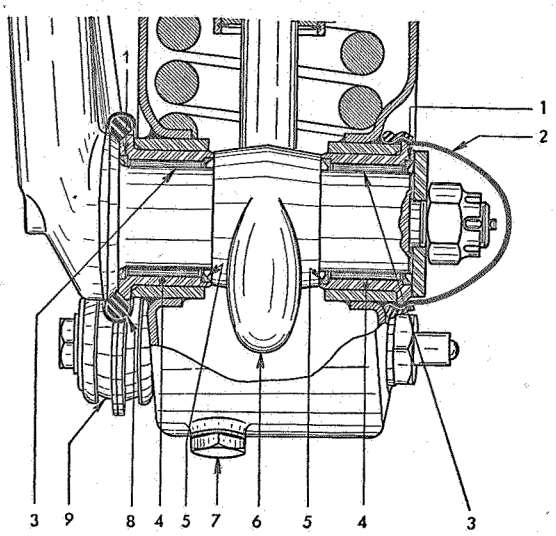

Bestimmung des Spiels zwischen Kugelpfanne des Federgehäusedeckels und dem kugelförmigen Endstück des Stoßdämpferzylinders

# Stoßdämpferventil-Tabelle der 1934/37er Modelle

× = Gültig für 1934er Modelle
⌀ = Gültig für 1935er bis 1937er Modelle

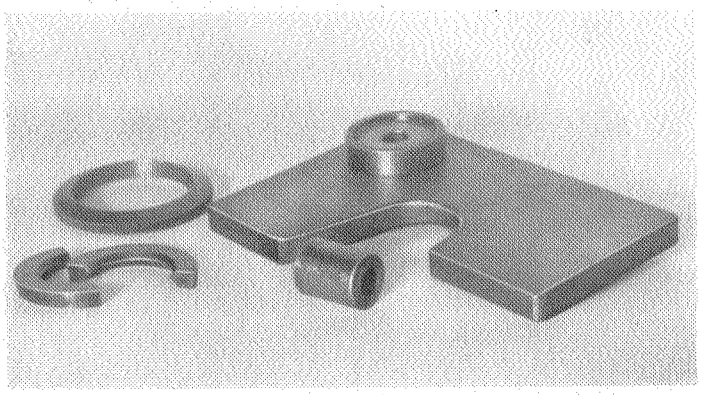
| | TYP | AUFSTOSS-VENTIL im Zylinder | | | RÜCKSTOSS-VENTIL im Kolben | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kennzeichen | Teile-Nummer Ventil-Zusammenbau | Teile-Nummer Einlaß-Ventilfeder | Kennzeichen | Teile-Nummer Ventil-Zusammenbau | Teile-Nummer Einlaß-Ventilfeder |
| VORDERACHSE | 1190 | — | — | — | 7—G | 3 44 076 ⌀ Achtung Ventilschaft hohl | 3 44 225 ⌀ |
| | 11234 | bis Fahrgestell-Nr. 5237 | — | — | 4—G | 4 38 256 ⌀ | 3 14 400 ⌀ |
| | 11234 | ab Fahrgestell-Nr. 5238 | — | — | 8—G | 3 16 181 ⌀ | 3 14 400 ⌀ |
| | 1290 | bis Fahrgestell-Nr. 10—34772 | — | — | 5—J | 3 44 075 × | 3 44 225 × |
| | 1290 | ab Fahrgestell-Nr. 10—34773 | — | — | 7—G | 3 44 076 ⌀ | 3 44 225 ⌀ |
| | 1296 | — | — | — | 5—J | 3 44 075 × ⌀ | 3 44 225 × ⌀ |
| | 1396 | — | — | — | 5—J | 3 44 075 ⌀ | 3 44 225 ⌀ |
| | 13237 | 9—AX | 3 14 175 ⌀ | 3 14 400 ⌀ | 5—C | 3 16 179 ⌀ | 3 14 400 ⌀ |
| | 1397 | 9—AX | 3 14 175 ⌀ | 3 14 400 ⌀ | 8—C | 3 16 175 ⌀ | 3 14 400 ⌀ |
| | 20103 | 4—AZ<br>9—AX<br>8—AZ | 3 14 176 ×<br>3 14 175 ⌀<br>3 14 177 ⌀ | 3 14 400 × ⌀ | 7—D<br>7—BX<br>6—D | 3 16 176 ×<br>3 16 177 ⌀<br>3 16 178 ⌀ | 3 14 400 × ⌀ |
| | 20120 | 9—AY | 3 14 178 × ⌀ | 3 14 400 × ⌀ | 7—D | 3 16 176 × ⌀ | 3 14 400 × ⌀ |
| | 25104 | 8—AZ | 3 14 177 ⌀ | 3 14 400 ⌀ | 6—D | 3 16 178 ⌀ | 3 14 400 ⌀ |
| | 2,0-12 | — | — | — | 5—J | 3 44 075 × ⌀ | 3 44 225 × ⌀ |
| HINTERACHSE | 1190 | — | — | — | 4—F | 4 38 253 ⌀ | 3 44 225 ⌀ |
| | 11234 | bis Fahrgestell-Nr. 5364 | — | — | 4—G | 4 38 256 ⌀ | 3 14 400 ⌀ |
| | 11234 | ab Fahrgestell-Nr. 5365 | — | — | 7—G | 4 38 257 ⌀ Achtung Ventilschaft seitlich abgeflacht | 3 14 400 ⌀ |
| | 1290 | bis Fahrgestell-Nr 10—34772 | — | — | 5—F | 4 38 250 × | 3 44 225 × |
| | 1290 | ab Fahrgestell-Nr. 10—34773 | — | — | 4—F | 4 38 253 ⌀ | 3 44 225 ⌀ |
| | 1296 | — | — | — | 5—F | 4 38 250 × ⌀ | 3 44 225 × ⌀ |
| | 1396 | — | — | — | 5—F | 4 38 250 ⌀ | 3 44 225 ⌀ |
| | 13237 | — | — | — | 1—F | 4 38 254 ⌀ | 3 14 400 ⌀ |
| | 13237 | für Hinterfeder 4 24 023 | | — | 1—G | 4 38 255 ⌀ | 3 14 400 ⌀ |
| | 1397 | bis Fahrgestell-Nr. 97—20988 | — | — | 5—C | 3 16 179 × | 3 14 400 × |
| | | 9—BY—18 (ab Fahrgestell-Nr. 97—20989) | 4 38 325 ⌀ | 4 38 700 ⌀ | 7—AZ—18 (ab Fahrgestell-Nr. 97—20989, bis Fahrgestell-Nr. 97—22612) | 4 38 375 ⌀ | 4 38 700 ⌀ |
| | | | | | 6—D—18 (ab Fahrgestell-Nr. 97—22613) | 4 38 376 ⌀ | 4 38 700 ⌀ |
| | 20103 | bis Fahrgestell-Nr. 103—11646 | — | — | 1—D | 4 38 251 × | 3 14 400 × |
| | | 4—C—18 (ab Fahrgestell-Nr. 103—11647 bis Fahrgestell-Nr. 103—40880) | 4 38 326 ⌀ | 4 38 700 ⌀ | 4—D—18 (ab Fahrgestell-Nr. 103—11647, bis Fahrgestell-Nr. 103—40880) | 4 38 377 ⌀ | 4 38 700 ⌀ |
| | | 4—F—18 (ab Fahrgestell-Nr. 103—40881) | 4 38 328 ⌀ | 4 38 700 ⌀ | 4—G—18 (ab Fahrgestell-Nr. 103—40881) | 4 38 378 ⌀ | 4 38 700 ⌀ |
| | 20120 | bis Fahrgestell-Nr. 120—500 | — | — | 5—D | 4 38 252 × | 3 14 400 × |
| | | 4—E—18 (ab Fahrgestell-Nr. 120—501) | 4 38 327 ⌀ | 4 38 700 ⌀ | 4—F—18 (ab Fahrgestell-Nr. 120—501) | 4 38 328 ⌀ | 4 38 700 ⌀ |
| | 25104 | 4—G—18 | 4 38 378 ⌀ | 4 38 700 ⌀ | 4—F—18 | 4 38 328 ⌀ | 4 38 700 ⌀ |
| | 2,0-12 | — | — | — | — | — | — |

# Ein- und Ausbau des Radtragarms – Alle Personenwagen außer Kadett

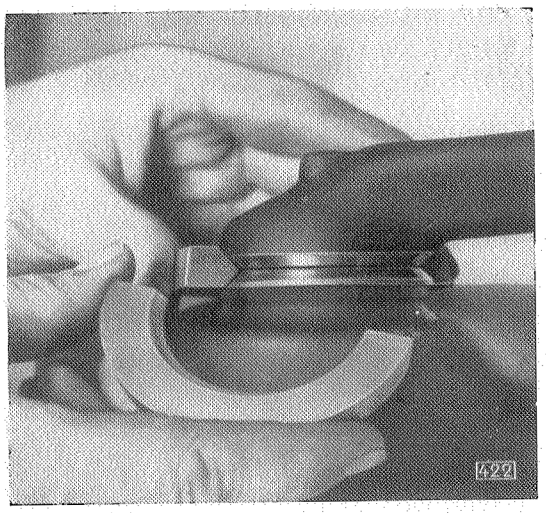



Lagerung des Radtragarms im Federgehäuse

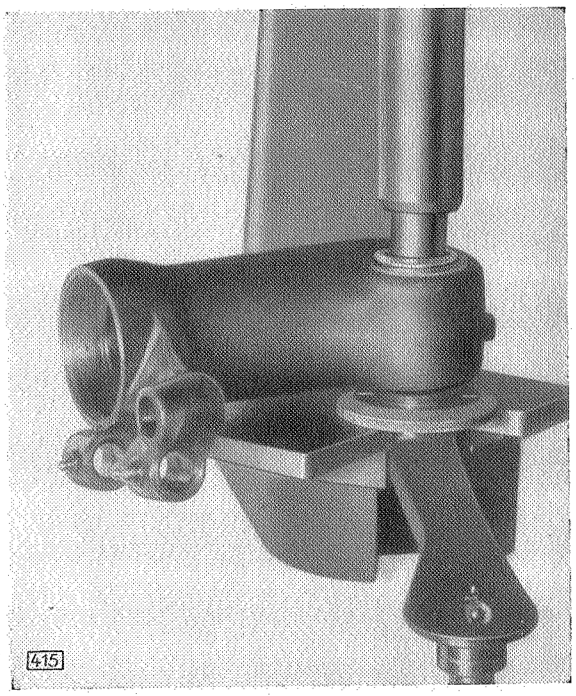
1 Äußere Druckringe
2 Staubkappe
3 Nadellager
4 Lagerbuchsen für Nadellager
5 Innere Druckringe
6 Kipphebel
7 Einfüllstopfen für Stoßdämpferflüssigkeit
8 Dichtungsring
9 Bremsdruckstange



Aus- und Eindrückvorrichtung für den Radtragarm S 603

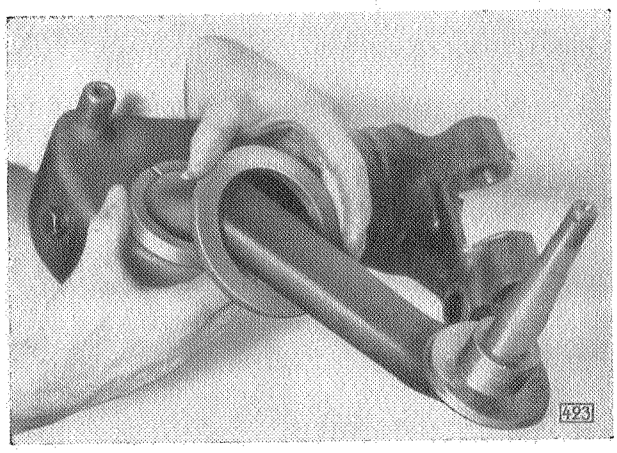



Die geteilten Backen mit dem kleineren Durchmesser des Außenkonus nach dem Radtragarm zu zwischen Radtragarm und Lagerbuchse einsetzen

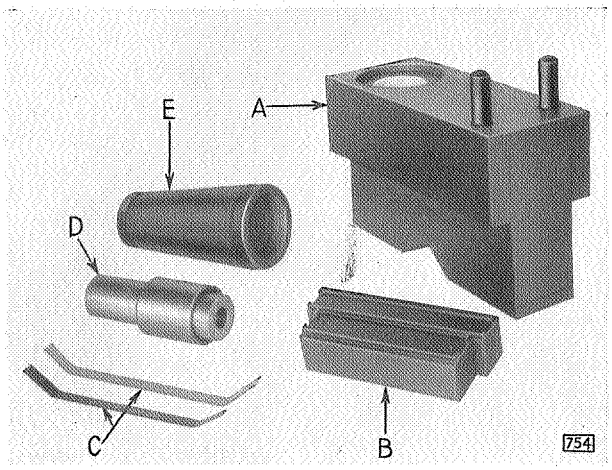



Radtragarm auf der Presse ausdrücken

Der Lagerzapfen am Federgehäuse zur Aufnahme der Bremsdruckstange ist in die Bohrung der Ausdrückplatte einzusetzen

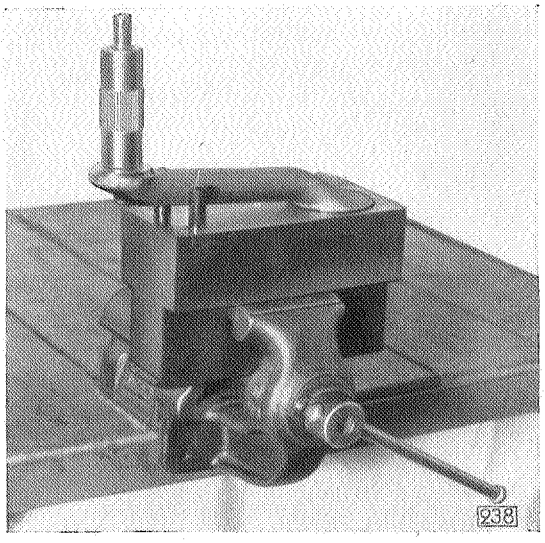



Den gerändelten Ring über den Radtragarm und über die beiden geteilten Backen schieben

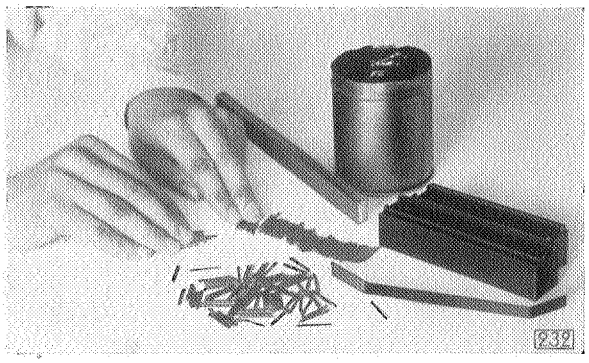



Einbauhilfswerkzeug S 629

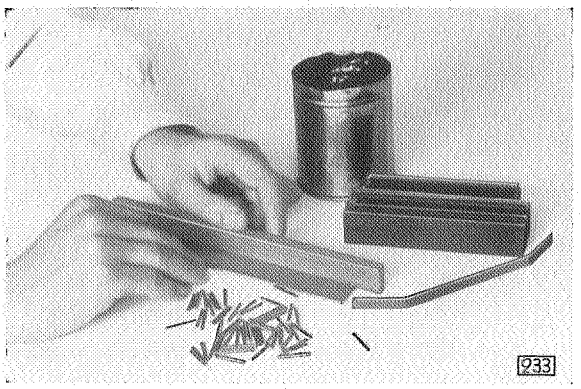
A Aufnahmevorrichtung für den Radtragarm
B Behälter für die Nadellager
C Zwei Stahlbänder zum Aufkleben der Nadellager
D Einsetzvorrichtung für die Nadellager
E Treibdübel für die Staubkappe des Federgehäuses



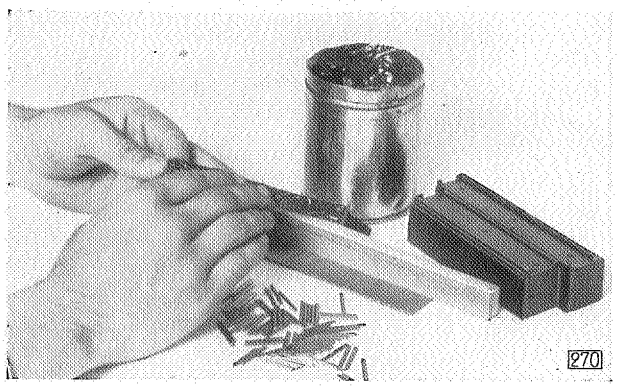

Radtragarm in der Aufnahmevorrichtung



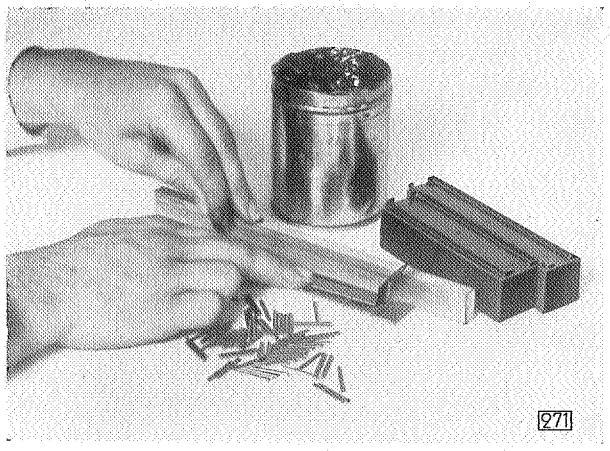

1. Die in Benzin gereinigten und auf ihre Wiederverwendbarkeit geprüften Nadeln werden auf den Tisch geschüttet. Die Nadeln legen sich dabei gruppenweise zusammen. Diese Gruppen sind zu einem längeren Nadelband aneinanderzureihen.



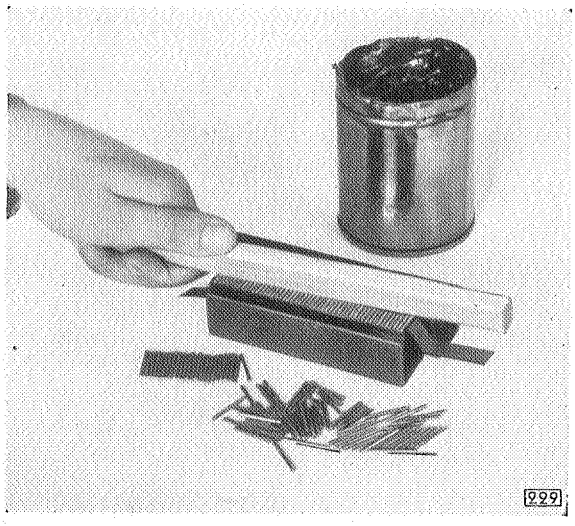

2. Die Nadeln werden dann mit Hilfe eines Holzstabes ausgerichtet.



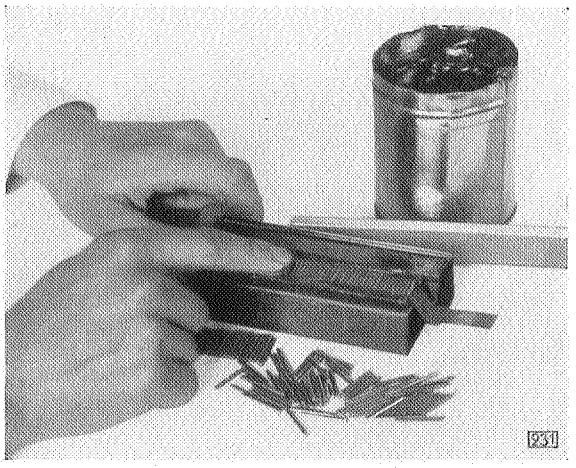

3. Das kürzere der beiden mitgelieferten Stahlbänder mit Kugellagerfett M 37 bestreichen.



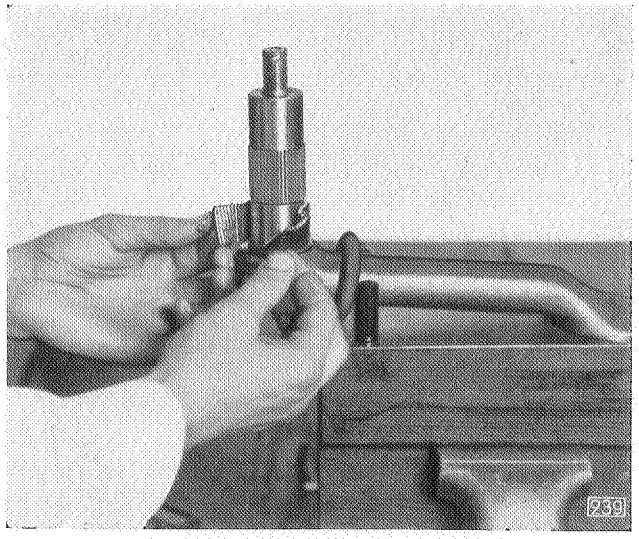

4. Stahlband auf die Nadelreihe aufdrücken. Durch das Fett werden die Nadeln an dem Stahlband festgehalten, so daß sie sich hochheben und in den Behälter einlegen lassen.




5. Die Nadeln im Meßbehälter mit Hilfe einer Holzleiste ausrichten. Ist kein Zwischenraum im Meßbehälter vorhanden, so sind sämtliche 49 Nadeln eingelegt.

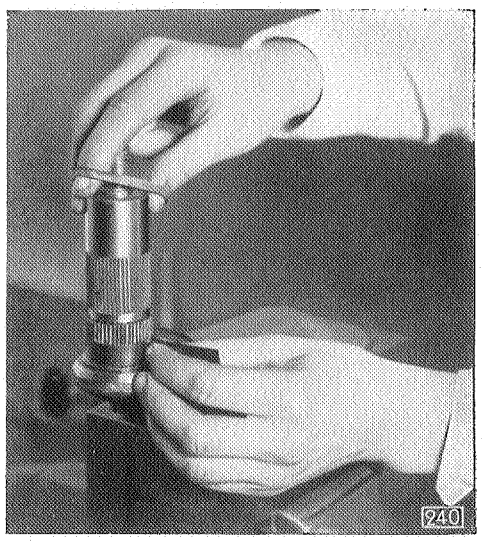



6. Die obere Seite der Nadeln ebenfalls mit Fett bestreichen.

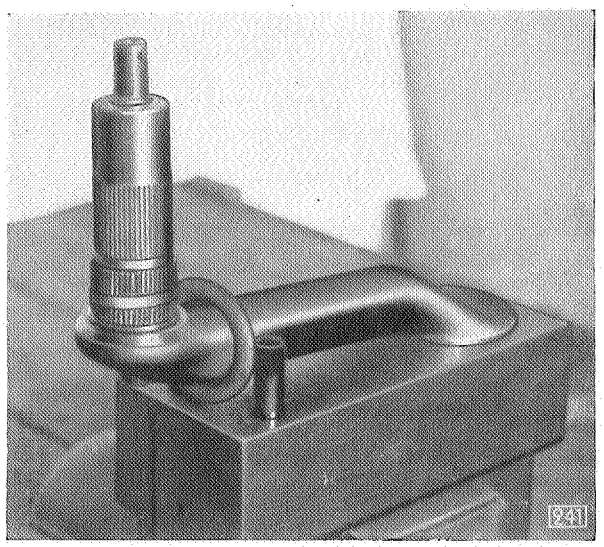



7. Das Nadelband aus dem Behälter herausheben und um die Lagerstelle des in die Aufnahmevorrichtung eingesetzten Radtragarms legen.

An beiden Seiten jedes Nadellagers sind Druckringe vorgesehen, die beim Einbau so einzusetzen sind, daß die breite geschliffene Stirnfläche des Rings nach den Nadeln zeigt. Der unterste Ring der Nadellagerspindel muß bereits vor dem Auflegen des Nadelbands auf die Lagerstelle eingesetzt werden (siehe Abbildung 753/1, Seite 48).

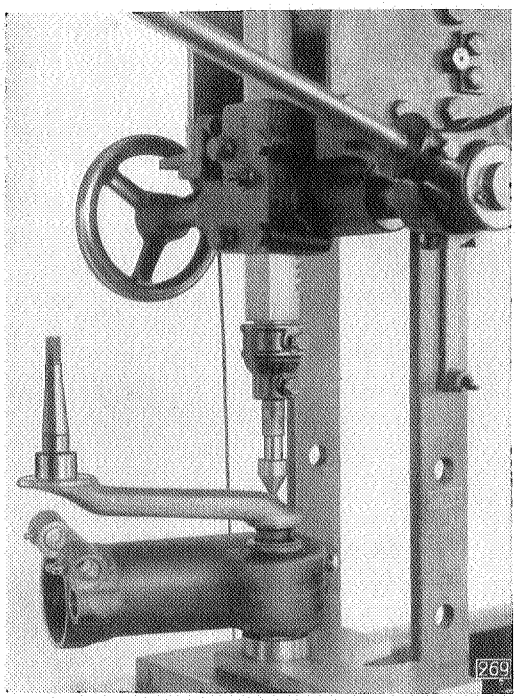



8. Das Stahlband mit der einen Hand fest zusammenhalten und mit der andren Hand einen Gummiring überziehen.

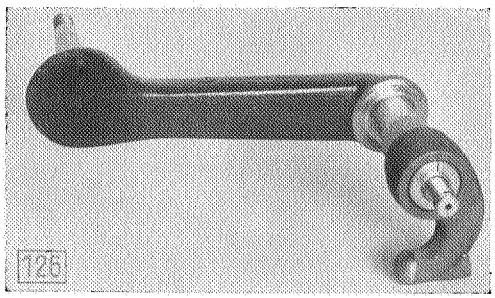



9. Das Nadellager ist aufgelegt und wird durch den Gummiring auf seiner Lagerstelle festgehalten.

10. Kipphebel mit den beiden inneren Druckscheiben zusammen einbauen.



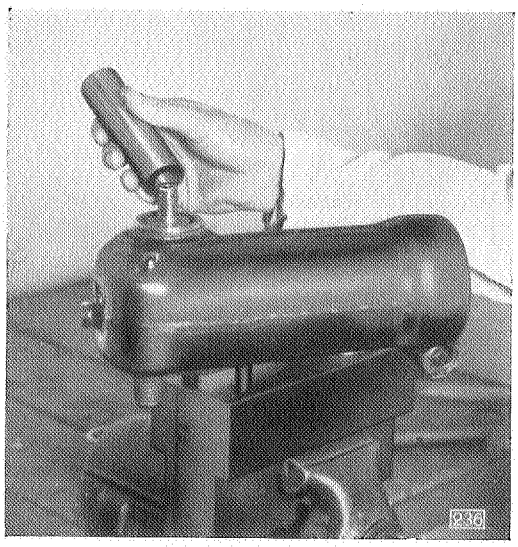

11. Radtragarm unter der Presse mit Hilfe der Eindrückvorrichtung S 603 eindrücken.



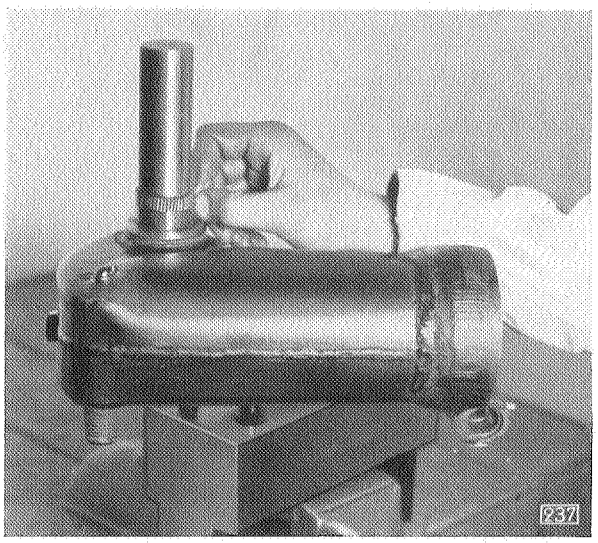

Markierung des Radtragarms und Kipphebels

ANMERKUNG

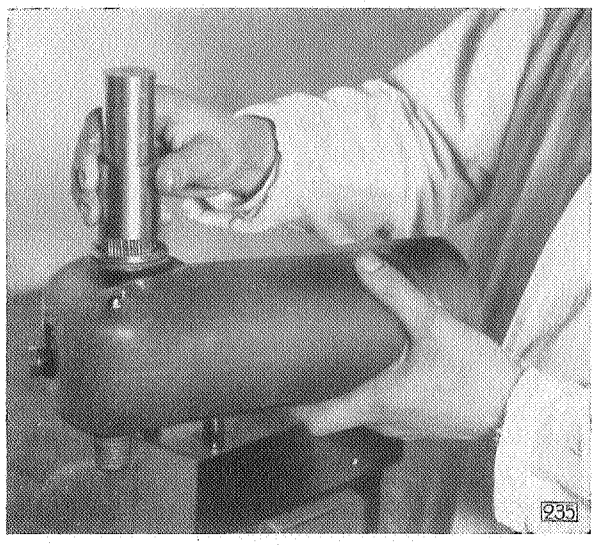
Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die Markierung des Kipphebels mit der Markierung des Radtragarms übereinstimmt (Abbildung 126).




**12.** Nadellager - Einsetz - Vorrichtung über den Gewindezapfen der Nadellagerspindel des Radtragarms setzen.




**13.** Inneres Nadellager mit Hilfe des Stahlbands, wie vorher beschrieben, um den Zylinder der Einsetzvorrichtung legen.

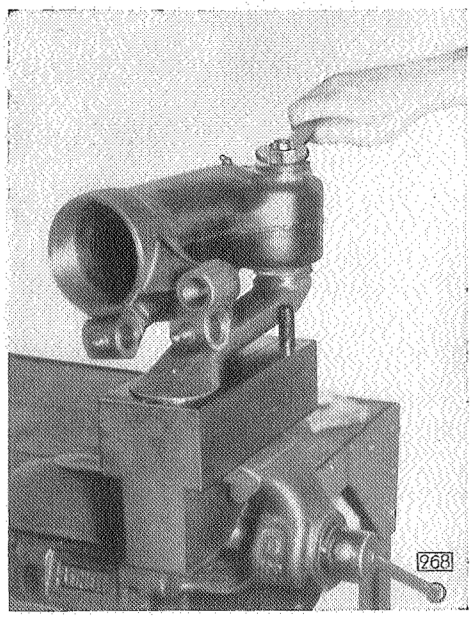



**14.** Nadellager mit Hilfe der Eindrückhülse der Nadellager-Einsetzvorrichtung eindrücken.

Bevor die Nadeln in ihre Lagerstelle eingeführt werden, muß die eingedrehte Seite der Buchse auf die Nadeln drücken.

Die Nadeln lassen sich leichter eindrücken, wenn man das Federgehäuse etwas anhebt, um die klemmende Wirkung des überhängenden Federgehäuses auszugleichen.

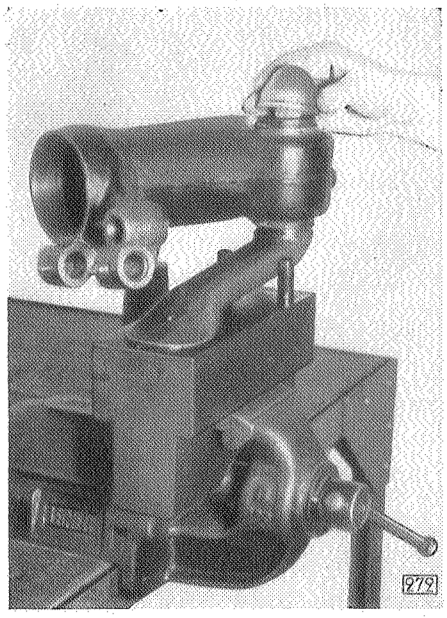
**15.** Druckring, Beilegscheiben und Druckscheibe beilegen; Kronenmutter festziehen.

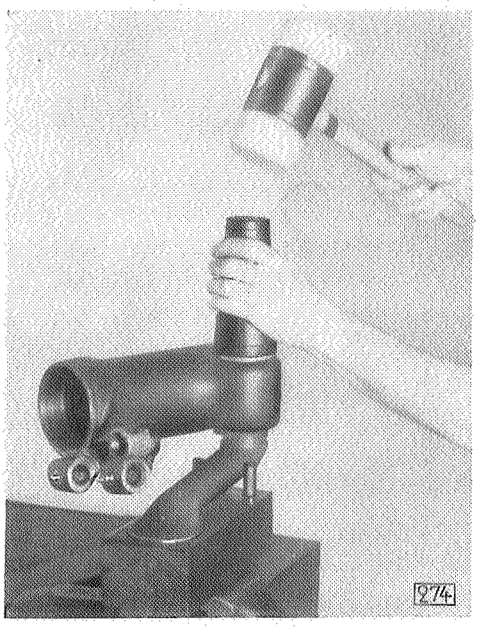



16. Seitliches Spiel des Radtragarms nach folgender Anleitung einstellen:

Die Kronenmutter muß so festgezogen werden, daß der Radtragarm seitlich kein Spiel mehr hat und trotzdem leicht drehbar bleibt. Ergibt es sich, daß der Radtragarm nach dem Zusammenbau noch leicht hin- und herzubewegen ist, so ist die Kronenmutter wieder zu lösen, worauf so viel Beilegscheiben zu entfernen sind, bis sich beim Festschrauben der Kronenmutter der Radtragarm nur noch schwer bewegen läßt. Man löse nun die Kronenmutter noch einmal und lege eine Beilegscheibe bei. Nach dem erneuten Festziehen der Kronenmutter ist man, falls der Radtragarm sich leicht hin- und herbewegen läßt, sicher, daß das richtige Seitenspiel vorhanden ist.

17. Kronenmutter versplinten.




18. Verschlußkappe mit Hilfe des Eintreibdübels aufsetzen und an zwei Seiten festklemmen.

19. Gummiring in die Rille zwischen Federgehäuse und Radtragarm ziehen.

ANMERKUNG

Gegen das Eindringen von Schmutz und Wasser an den Lagerstellen des Radtragarms ist später eine sorgfältige Abdichtung geschaffen worden. Ein neuer Gummidichtungsring (Teile-Nr. 3 06 325), der auf die Staubkappe an der Innenseite des Federgehäuses zwischen Bördelrand und Gehäuse aufgezogen wird, erhöht weitgehend den Schutz des Nadellagers auf dieser Seite. Auf der andren Seite hat der Gummidichtungsring zwischen Radtragarm und Lagerbuchse einen Stahlblechring (Teile-Nr. 3 06 100) zum Schutze gegen äußere Einflüsse erhalten.

# Vorderfeder mit veränderlicher Rate - 20103

Der zunehmende Verkauf unsrer Wagen an die Landbevölkerung und die auf dem Lande vorherrschenden schlechten Straßen veranlaßten uns beim 2,0 l-Wagen zum Einbau von Vorderfedern mit veränderlicher Rate.

Die Vorderfeder mit veränderlicher Rate wird ab Fahrgestell-Nr. 103-42458 serienmäßig in den 2,0 l-Wagen eingebaut. Mit gleicher Fahrgestell-Nummer setzen auch die im Zusammenhang mit der „Vorderfeder mit veränderlicher Rate" erwähnten Teile ein.

Der Begriff „Veränderliche Rate" ist die Charakteristik der neuen Vorderfeder. Während bei den früheren Vorderfedern die Federraten innerhalb des Gesamtfederwegs gleich sind, das heißt der Federdruck immer verhältnisgleich zum Federweg steigt beziehungsweise fällt, besteht diese Verhältnisgleichheit bei der neuen Vorderfeder nur bis zu einem bestimmten Federweg und zwar etwa der ersten Hälfte desselben. Innerhalb der zweiten Federweghälfte steigt bei der Feder mit veränderlicher Rate der Druck im Verhältnis zum Federweg in stärkerem Maße, das heißt, die Federrate ändert sich. Zum Unterschied gegenüber der Vorderfeder mit veränderlicher Rate können die früheren Federn mit „Vorderfeder mit gleicher Rate" bezeichnet werden.

Die durch die Änderung betroffenen Teile gehn aus nachstehender Aufstellung hervor:

| Alte Teile-Nr. | Teile-Name | Neue Teile-Nr. |
|---|---|---|
| 3 12 001 | Vorderfeder | 3 12 003 |
| 3 10 001 | Zusammenbau Vorderfeder und Stoßdämpfer | 3 10 004 |
| 3 16 177 | Zusammenbau Stoßdämpfereinlaß- und Überdruckventil 6-D im Kolben | 3 16 178 |
| 3 14 175 | Zusammenbau Stoßdämpfereinlaß- und Überdruckventil 8-AZ im Zylinder | 3 14 177 |
| 4 24 016 | Zusammenbau Hinterfeder und Büchsen | 4 24 024 |
| 4 36 010 | Zusammenbau hinterer Stoßdämpfer, links | 4 36 014 |
| 4 36 160 | Zusammenbau hinterer Stoßdämpfer, rechts | 4 36 164 |
| 4 38 326 | Zusammenbau Stoßdämpfereinlaß- und Überdruckventil 4-F-18 (Aufstoß), (war 4-C-18) | 4 38 328 |
| 4 38 377 | Zusammenbau Stoßdämpfereinlaß- und Überdruckventil 4-G-18 (Rückstoß), (war 4-D-18) | 4 38 378 |

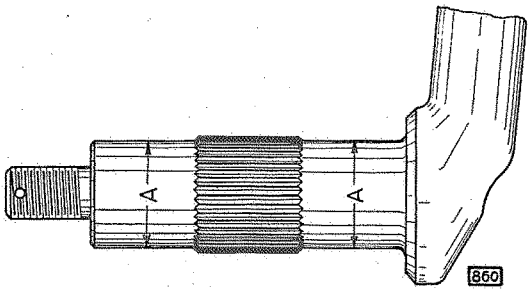
Die neue Vorderfeder mit veränderlicher Rate läßt sich auch nachträglich in 2,0 l-Wagen einbauen. Die seitherige Vorderfeder 3 12 001 kann ohne weiteres durch die neue Vorderfeder mit veränderlicher Rate (Teile-Nr. 3 12 003) ausgetauscht werden. Gleichzeitig mit dieser Auswechslung müssen nachstehende Teile ausgetauscht werden:

| Teile-Name | Teile-Nr. | Kennzeichnung |
|---|---|---|
| Vorderfeder | 3 12 003 | — |
| Stoßdämpferventil (Aufstoß, im Zylinder) | 3 14 177 | 8-AZ |
| Stoßdämpferventil (Rückstoß, im Kolben) | 3 16 178 | 6-D |
| Stoßdämpferventil, hinten, Aufstoß*) | 4 38 328 | 4-F-18 |
| Stoßdämpferventil, hinten, Rückstoß*) | 4 38 378 | 4-G-18 |

*) Bei den doppeltwirkenden Stoßdämpfern der Hinterfeder ist unter Aufstoß das in Fahrtrichtung gesehene, vorn liegende Ventil zu verstehen, unter Rückstoß das hintere.

# Radtragarmlagerung im Federgehäuse – 13 237, 1397, 20 103/120

In nachstehender Tabelle sind sämtliche Radtragarme zusammengestellt, die für die verschiedenen Modelle wahlweise zum Einbau gelangen. Der Unterschied in der Ausführung der einzelnen Tragarme liegt in der Lagerstelle für die Nadellager. Damit zu dem jeweiligen Radtragarm die richtige Anzahl Lagernadeln mit dem vorgeschriebenen Durchmesser zum Einbau gelangen, ist die Lagerstelle des Radtragarms A nachzumessen und entsprechend der Tabelle das vorgeschriebene Nadellager einzusetzen.




Lagerstelle des Radtragarms für Nadellager im Federgehäuse

Mit Einführung der Radtragarme mit verschiedenem Durchmesser der Lagerstelle für Nadellager machte sich eine Ergänzung des Montagehilfswerkzeugs S 629 und der Aus- und Eindrückvorrichtung für Radtragarm S 603 erforderlich.

Der Einsatzdorn für die Nadellager ist so ausgebildet, daß der obere Teil für das Lager mit 49 Nadeln, der untere Teil für das Lager mit 42 und 34 Nadeln zu verwenden ist.

Der Ausdrückdorn der Aus- und Eindrückvorrichtung für Radtragarm muß im Außendurchmesser auf 31,5 mm nachgearbeitet werden, damit er für alle Radtragarme verwendet werden kann.

## Radtragarmlagerung im Federgehäuse

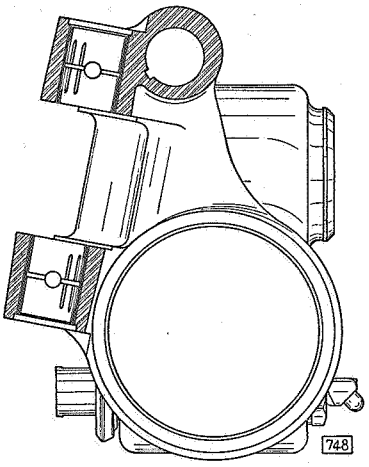
| Modell | Radtragarm | | Lagernadel | | | Druckscheibe | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zusammenbau Teile-Nr. | Durchmesser der Lagerstelle in mm A | Teile-Nr. | Durchmesser in mm | Anzahl je Lagerstelle | Teile-Nr. | Anzahl je Radtragarm |
| 13237 | 3 06 001 | 35,02 | 3 06 175 | 2,383 | 49 | 3 30 250 | 1 |
| | 3 06 002 | 34,27 | 3 06 176 | 2,76 | 42 | 3 30 250 | 2 |
| | 3 06 003 | 33,09 | 3 06 177 | 3,35 | 34 | 3 30 250 | 2 |
| 1397<br>20103<br>20120 | 3 06 000 | 35,02 | 3 06 175 | 2,383 | 49 | 3 30 251 | 1 |
| | | 34,27 | 3 06 176 | 2,76 | 42 | 3 30 251 | 1 |

# Auswechseln der Achsbolzenbuchsen im Federgehäuse 13 237, 1397, 20103 und 20120

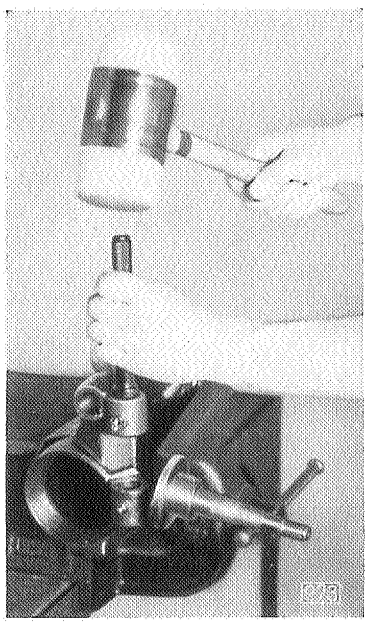
**Aus- und Eintreibdorn S 4 (für 11 234, 13 237, 1397, 20 103, 20 120, 25 104, 2,0—12 und 3,5 l)**

Das Aus- und Eintreiben der Achsbolzenbuchsen im Federgehäuse der 1,3- und 2,0 l-Personenwagen geschieht mit Hilfe des Aus- und Eintreibdorns für Achsschenkelbuchsen S 4, der bereits zum Aus- und Eintreiben der Achsschenkelbuchsen bei den 2,6- und 3,5 l-Modellen Verwendung findet.

Beide Lagerstellen des Achsbolzens im Federgehäuse besitzen je eine Schmierstelle. Die Achsbolzenbuchsen sind auf einer Seite mit Schmiernuten versehen.




So müssen die Achsschenkelbuchsen eingebaut werden

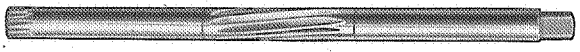


Eintreiben der Achsbolzenbuchsen mit Aus- und Eintreibdorn S 4

Um eine möglichst gute Schmierung der Lagerstellen zu erreichen, müssen die Achsbolzenbuchsen so eingebaut werden, daß die Nuten der oberen Buchse nach außen und die Nuten der unteren Buchse nach innen zu liegen kommen.

**Spezialreibahle S 628 (für 13 237, 1397, 20 103, 20 120 und 2,0—12)**

Für das Ausreiben neuer Achsbolzenbuchsen im Federgehäuse haben wir eine Reibahle entworfen, die unter der Werkzeug-Nummer S 628 zu beziehen ist.



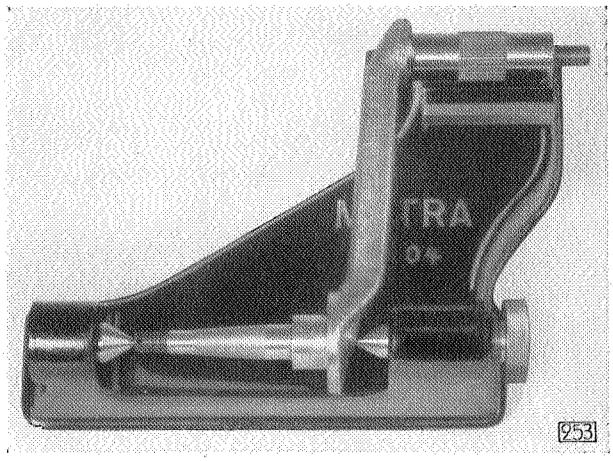
Spezialreibahle S 628

Die Spezialreibahle ist mit einem Vorreiber versehen. Dadurch wird die Reibahle in den Buchsen besser geführt. — Zwischen Vorreiber und Fertigreibahle besitzt der Reibahlenschaft den Durchmesser, auf den der Vorreiber die Achsbolzenbuchse ausreibt. Ebenso entspricht der Schaftdurchmesser oberhalb der Fertigreibahle dem Durchmesser der Fertigreibahle. Dadurch wird sowohl beim Vorreiben als auch beim Fertigreiben beider Buchsen eine gute Führung der Reibahle erzielt und somit sauberste Arbeit ermöglicht.

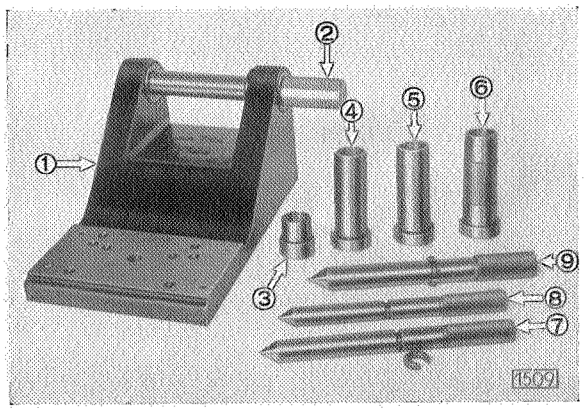
# Prüfgeräte für Radtragarm, Federgehäuse und Vorderachskörper 13237, 1397, 20103 und 20120

Zur Prüfung der Hauptteile der Vorderradaufhängung sind drei Spezial-Prüfvorrichtungen entworfen worden:

S 604 Prüfvorrichtung für den Radtragarm,
S 736 Prüfvorrichtung für das Federgehäuse — Alle Modelle,
S 606 Prüfvorrichtung für den Vorderachskörper.




Radtragarm-Prüfvorrichtung S 604




Federgehäuse-Prüfvorrichtung S 736
für alle Modelle

1 Prüfkörper mit auswechselbarer Meßplatte

2 Aufnahmedorn für Nadellagerbuchse des Federgehäuses

3 Einsatzbuchse für großes Lager der Nadellagerbuchse — 11 234

4 Einsatzbuchse für Nadellagerbuchsen des Federgehäuses — 13 237, 1397, 20 103, 20 120, Baujahr 1937

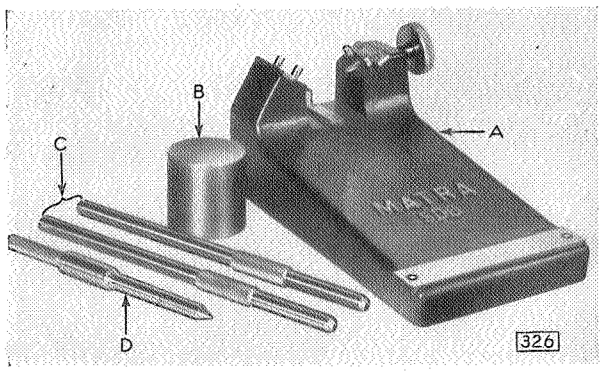
5 Einsatzbuchse für Nadellagerbuchsen des Federgehäuses — 13 237, 20 103, 25 104, Baujahr 1937

6 Einsatzbuchse für Nadellagerbuchsen des Federgehäuses — Admiral

7 Meßdorn mit Haltering — 11 234

8 Meßdorn mit Haltering — 1397, 13 237, 20 103, 20 120, 25 104

9 Meßdorn mit Haltering — Admiral




Vorderachskörper-Prüfvorrichtung S 606

A Hauptprüfkörper C Visierdorne
B Abstützblock D Prüfdorn

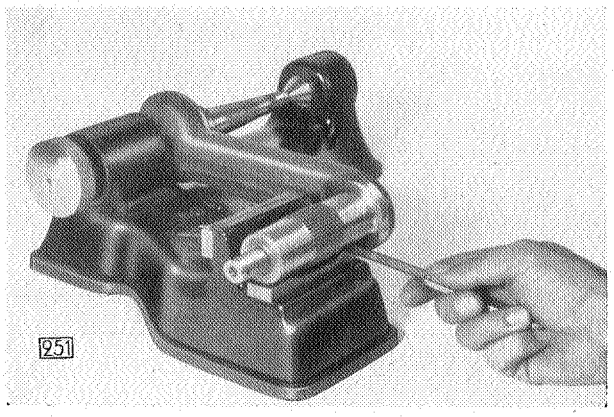
Sämtliche drei Vorrichtungen sind notwendig, um eine einwandfreie Prüfung der Vorderradaufhängung zu gewährleisten. Zur genauen Durchführung der Messungen empfiehlt sich die Verwendung einer Richtplatte von mindestens 500 x 600 mm, am besten aber 600 x 800 mm Seitenlänge.

## A. Prüfung des Radtragarms

Die Vorrichtung zum Prüfen des Radtragarms trägt zwei Spitzen zur Aufnahme der Radlagerspindel des Radtragarms. Die Spitze ist durch eine Rändelschraube axial verstellbar. Mit der Vorrichtung soll die Parallelität der Radlagerspindel zu der Nadellagerspindel des Radtragarms geprüft werden.

Die Messung der Parallelität in der Horizontalebene erfolgt in der Weise, daß die beiden im Durchmesser gleichen Nadellagerstellen des Radtragarms auf zwei gleich

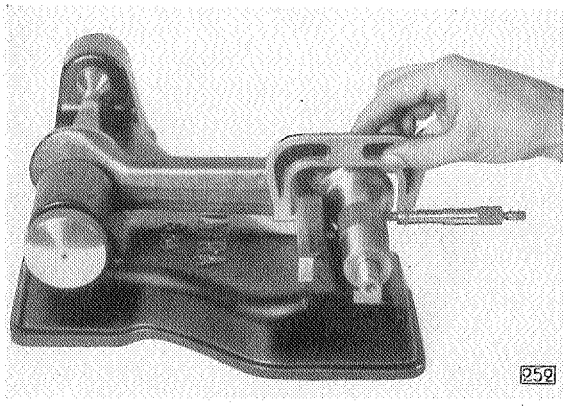
hohen Meßflächen aufliegen müssen, die genau parallel zu den Spitzen der Vorrichtung angeordnet sind. — Die Parallelität senkrecht zur ersten Meßebene wird mit Hilfe des Mikrometers bestimmt. Von einer parallel zu den Spitzen der Vorrichtung angeordneten Meßfläche ausgehend wird die Entfernung zu der äußeren und inneren Nadellagerfläche des Radtragarms gemessen. — Mit Hilfe einer Meßuhr läßt sich die Radlagerspindel in der Vorrichtung auf Rundlauf prüfen.



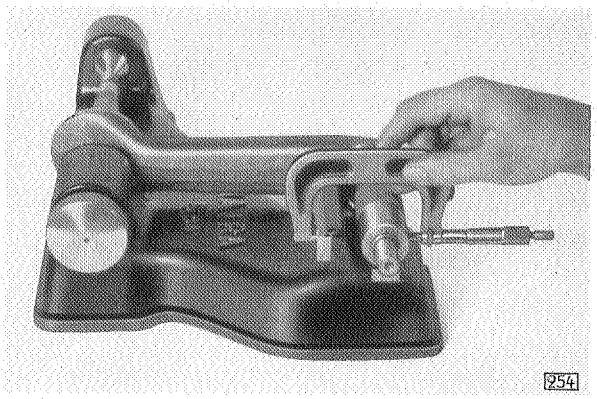

Prüfung auf Parallelität mit der Fühllehre

ARBEITSFOLGE:

1. Radtragarm mit der Radlagerspindel zwischen die Spitzen der Vorrichtung einspannen.
2. Nadellagerspindel auf die Meßflächen der Vorrichtung auflegen.
3. Parallelität mit Hilfe der 0,1 mm-Lehre feststellen. **Die 0,1 mm-Lehre darf sich an keiner der beiden Lagerflächen unterschieben lassen.**

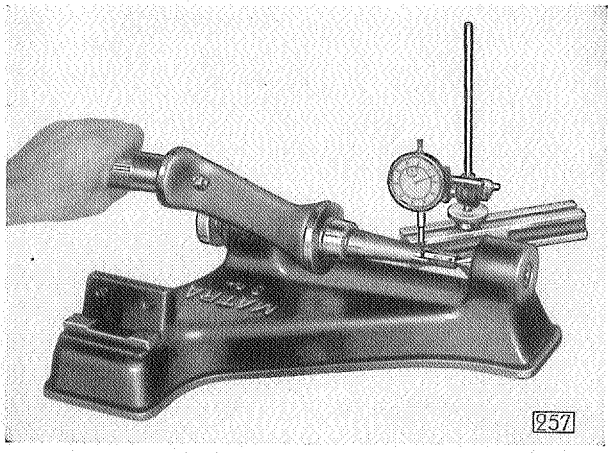



Äußeres Lager




Inneres Lager

Prüfung auf Parallelität mit dem Mikrometer




Prüfung auf Rundlauf

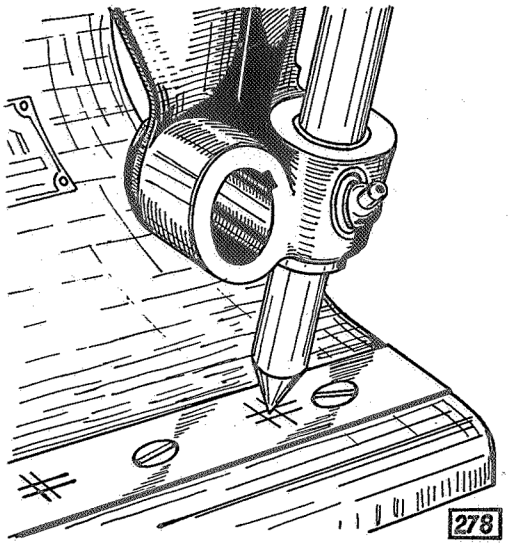
4. Mit Hilfe des Mikrometers die Parallelität der Nadellagerspindel zu der Radlagerspindel in der andren Richtung messen. **Von Mitte Lagerfläche bis Mitte Lagerfläche darf sich höchstens ein Unterschied von 0,1 mm ergeben,** wenn der Radtragarm wieder verwendet werden soll.
5. Mit Hilfe der Indikatoruhr Radlagerspindel auf Rundlauf prüfen.

**Anmerkung:**
**Ein verbogener Radtragarm darf auf keinen Fall, weder kalt noch warm, gerichtet werden, sondern ist durch einen neuen Radtragarm zu ersetzen.**

## B. Prüfung des Federgehäuses

Die Prüfvorrichtung besteht aus einem Gußkörper zur Aufnahme des Federgehäuses mittels Dorns. In den Aufnahmebock sind zwei Meßflächen (Toleranzen-Vierecke) für das linke und rechte Federgehäuse eingesetzt. Die Vorderfedergehäuse für die 1,3- und 2,0 l-Wagen sind gleich, so daß nur eine Meßfläche für das linke und eine Meßfläche für das rechte Vorderfedergehäuse notwendig ist.

Der in die beiden Lagerbuchsen für die Nadellager passende Dorn fixiert die Lage des Federgehäuses genau zu den beiden Meßflächen des Prüfgeräts. Das eine Ende des Dorns ist leicht konisch gehalten, um ein besseres Einführen in die Lagerbuchsen des Federgehäuses zu ermöglichen. Das andre Ende des Dorns trägt einen gerändelten Griff.




Die Spitze des Meßdorns muß in das Viereck zeigen

Der mit einer Spitze versehene Prüfdorn wird von unten her in die Achsbolzenbuchsen eingeführt, so daß sich der Bund des Dorns an dem einen Auge der Achsbolzengabel anlegt. Nur wenn die Spitze des Dorns auf die kleine Meßfläche der Vorrichtung zeigt, darf das Federgehäuse wieder verwendet werden.

ANMERKUNG

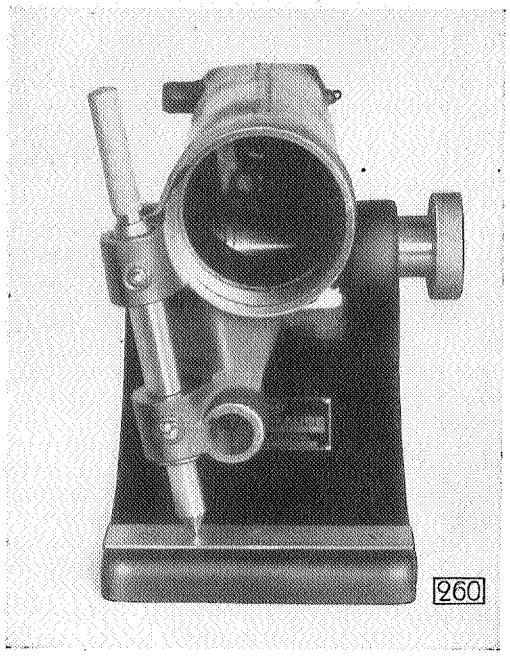
Vorbedingung für einwandfreie Meßergebnisse ist guter Zustand der Achsbolzenbuchsen und der Lagerbuchsen für die Nadellager. Da der Abstand der Nadellagerbuchsen voneinander in kleinen Grenzen verschieden ist, empfiehlt es sich, im Interesse eindeutiger Meßergebnisse das Federgehäuse auf dem Dorn zwischen den beiden Augen der Vorrichtung mittels Fühllehre auszumitteln.

**ARBEITSFOLGE**

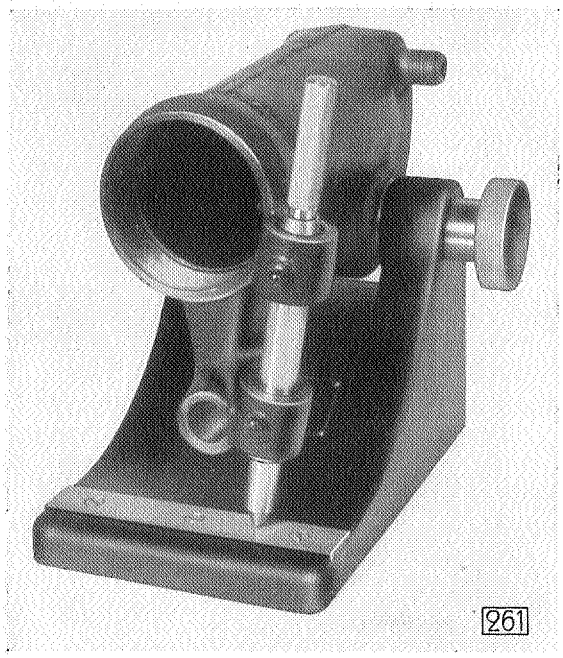
1. Vorderfedergehäuse reinigen. Lagerbuchsen für den Achsschenkelbolzen und Lagerbuchsen für die Nadellager auf ihre Wiederverwendbarkeit hin prüfen.
2. Vorderfedergehäuse mit den Nadellagerbuchsen nach unten in die Vorrichtung einsetzen.
3. Aufnahmedorn einschieben. Federgehäuse zwischen den Augen der Vorrichtung ausmitteln.
4. Meßdorn in die Achsbolzenbuchsen von unten her bis zum Anschlag einschieben.
5. Meßdorn mit dem Vorderfedergehäuse vorsichtig auf die Meßfläche aufsetzen. **Die Spitze des Meßdorns muß auf einen Punkt innerhalb des Toleranzen-Vierecks zeigen, wenn das Federgehäuse wieder verwendet werden soll.**

**Unter keinen Umständen dürfen irgendwelche Richtarbeiten, kalt oder warm, am Federgehäuse vorgenommen werden.**

Einsetzen des Meßdorns




Linkes Federgehäuse in der Prüfvorrichtung

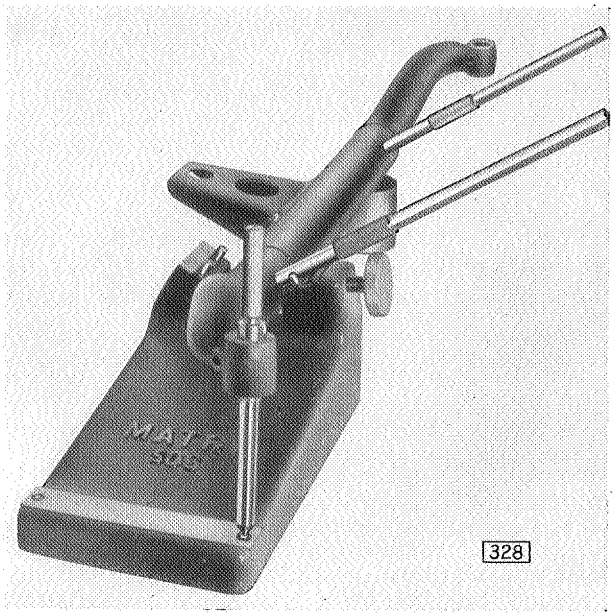



Rechtes Federgehäuse in der Prüfvorrichtung

## C. Prüfung des Vorderachskörpers 1397, 20103, 20120 und 25104

Die Prüfvorrichtung für den Vorderachskörper S 606 besteht aus fünf Einzelteilen, und zwar aus dem Hauptprüfkörper, einem genau maßhaltigen Abstützblock zur Auflage des Vorderachskörpers am freien Lager, zwei Visierdornen und einem Prüfdorn.

Die Prüfvorrichtung ist auf dem gleichen Prinzip aufgebaut wie die Federgehäuseprüfvorrichtung S 736. Die Lage des Vorderachskörpers im Hauptprüfkörper wird durch Visierdorne und Anschläge genau bestimmt. In der Verlängerung der Mittelachse durch die Bohrung der Achsfaust ist eine genau berechnete Meßfläche vorgesehen. **Innerhalb dieses Vierecks muß die verlängerte Mittellinie der Bohrung für den Achsschenkelbolzen auftreffen, wenn der Achskörper noch verwendbar sein soll.** Der Verlauf der verlängerten Mittellinie dieser Bohrung wird beim Prüfen durch den mit einer genau zentrisch geschliffenen Spitze versehenen Prüfdorn kenntlich gemacht.




Vorderachskörper in die Prüfvorrichtung zum Prüfen des linken Vorderachsendes eingelegt

In der Prüfvorrichtung wird der Vorderachskörper mittels Druckschraube gegen zwei im rechten Winkel zueinander stehende Stahlbacken angepreßt. Das freie Ende des Achskörpers ruht dabei an der Lagerstelle auf dem Abstützblock. Der Abstützblock hat die gleiche Höhe wie die im Prüfkörper eingelassene untere Stahlbacke. Dadurch wird erreicht, daß der Vorderachskörper genau parallel zu der Richtplatte liegt.

Ein Visierdorn, der in die Paßstiftbohrung des zu prüfenden Vorderachskörperendes eingeführt wird, justiert die genaue Lage des Achskörpers in der Vorrichtung. Der Visierdorn ist bei der 1397er Achse an den vorderen Anschlagbolzen der Stütze anzulegen. Bei den Achskörpern der Modelle 20103 und 20120 ist der Visierdorn an den hinteren Bolzen anzuschlagen. In jedem Falle muß der Visierdorn an der unter einem Winkel von 32° schräg in den Prüfkörper eingelassenen Anschlagleiste genau anliegen.

Der zweite mitgelieferte Visierdorn wird in die andre Paßstiftbohrung eingeführt. Durch Visieren über die beiden Dorne kann man leicht eine Verdrehung des Mittelteiles des Vorderachskörpers feststellen.

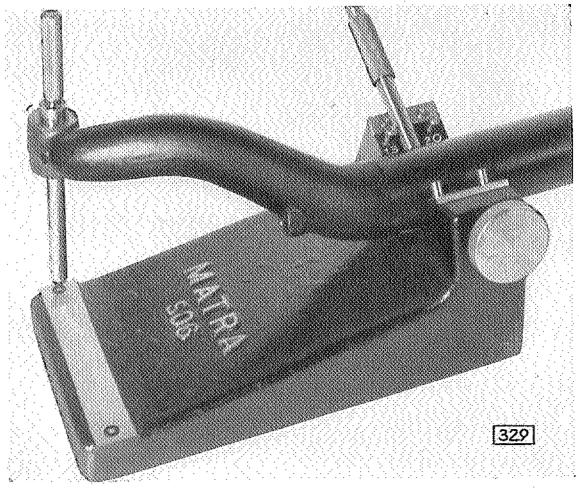
Die Prüfvorrichtung S 606 läßt sich nur auf einer genauen Richtplatte anwenden. Es genügt eine größte Länge von etwa 700 mm.

ANMERKUNG

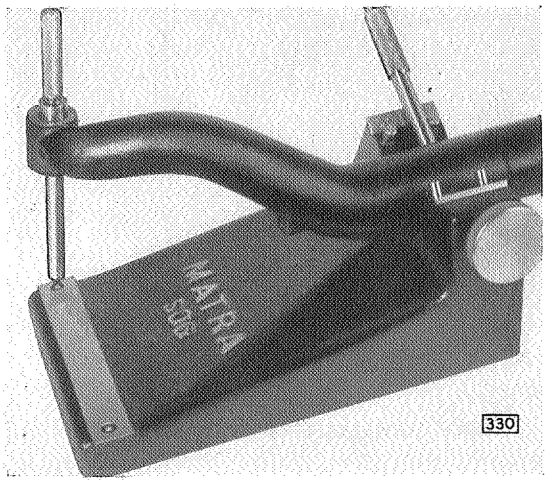
Vor der Prüfung des Vorderachskörpers sind die beiden Paßstiftbohrungen zu reinigen. Ebenso ist etwaiger Grat an den Enden der Achsbolzenbohrung, der das Durchstecken des Prüfdorns verhindern würde, mit Hilfe einer runden Schlichtfeile vorsichtig zu beseitigen. Die beiden Lagerstellen des Vorderachskörpers sind mit Schmirgelpapier zu säubern.

**ARBEITSFOLGE**

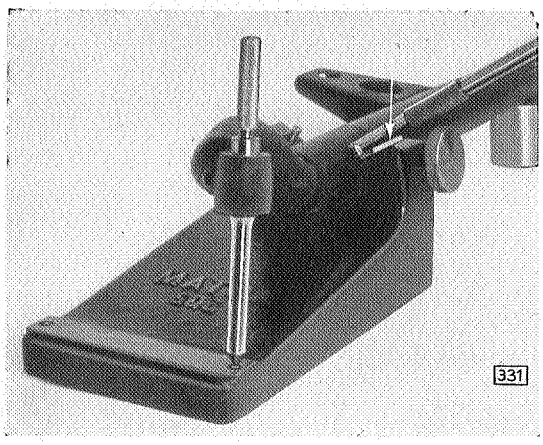
1. Vorderachskörper in die Prüfvorrichtung so einlegen, daß sich der eine Visierdorn von oben her in die Paßstiftbohrung einführen läßt.
2. Abstützblock unter die freie Lagerstelle des Achskörpers unterschieben.
3. Vorderachskörper so weit drehen, daß der Visierdorn auf der schrägliegenden Anschlagleiste aufliegt und daß das zu prüfende Achsende nach oben zeigt. Gleichzeitig ist der Visierdorn an den Anschlagstift anzulegen und zwar:
   an den inneren Anschlagstift für eine Vorderachse des Typs 1397 und
   an den äußeren Anschlagstift für den Typ 20103 oder 20120.
4. Zweiten Visierdorn in die zweite Paßstiftbohrung einführen.
5. Vorderachskörper mit Hilfe der Spannschraube im Prüfkörper festschrauben.
6. Auflage des Vorderachskörpers in den beiden Aufnahmebacken sowie des Visierdorns auf der schrägen Anschlagleiste und an dem Anschlagstift nachprüfen. (Gegebenenfalls Druckschraube wieder lösen und Lage berichtigen.)



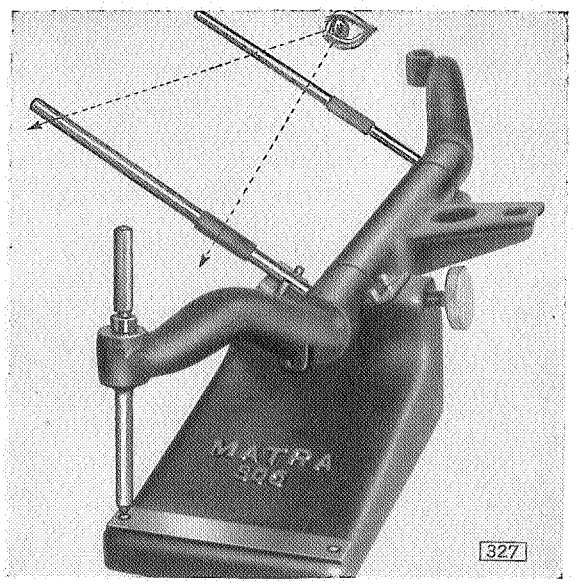

Prüfung eines Vorderachskörpers des Typs 1397
Dabei wird der vordere Anschlagbolzen benutzt

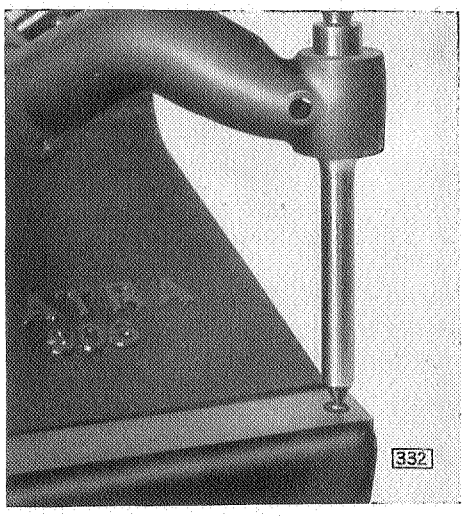



Prüfen eines Vorderachskörpers des Typs 20103
Dabei wird der hintere Anschlagbolzen benutzt




Beim Prüfen muß der Visierdorn an der mit einem Pfeil gekennzeichneten Stelle dicht aufliegen



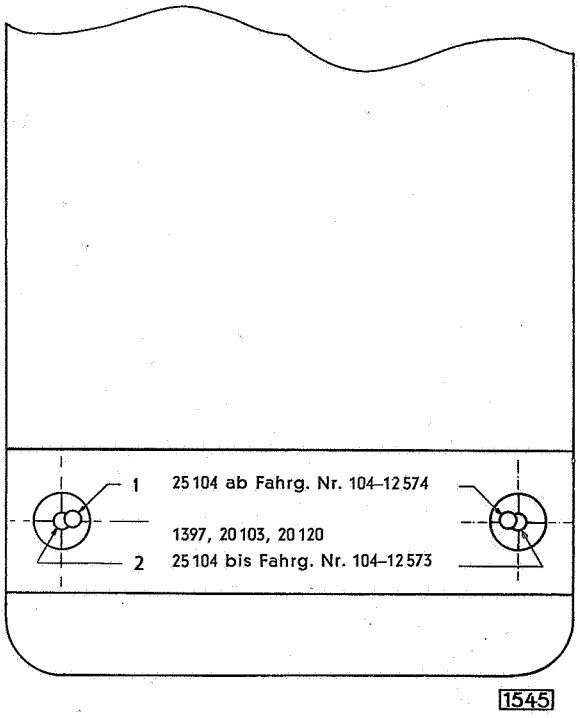

7. Durch Visieren über die beiden Visierdorne läßt sich eine Verdrehung des Vorderachskörpers zwischen den beiden Paßstiftbohrungen feststellen.

8. Prüfdorn in die Achsfaust von oben her so weit vorsichtig einführen, bis die Spitze des Prüfdorns die Meßfläche der Prüfvorrichtung (das Toleranzen-Viereck) berührt.

**Wenn die Spitze des Prüfdorns auf irgendeinen Punkt innerhalb des Toleranzen-Vierecks zeigt, dann ist der Achskörper wieder zu verwenden. Zeigt die Spitze des Prüfdorns neben das Viereck, so ist der Vorderachskörper gegen einen neuen auszutauschen.**

ANMERKUNG

Da bei dem Modell 25104 ab Fahrgestell-Nr. 104—12574 der Nachlaufwinkel vergrößert wurde, ist zum Prüfen des Achskörpers die seitherige Prüfvorrichtung S 606 nur dann zu verwenden, wenn zwei neue Meßeinsätze, die je zwei Toleranzkreise aufweisen, gegen bisherigen Meßeinsatz ausgewechselt werden. Die Prüfvorrichtung S 606 wird zu diesem Zweck an die Firma Matra-Werke G. m. b. H. eingesandt.

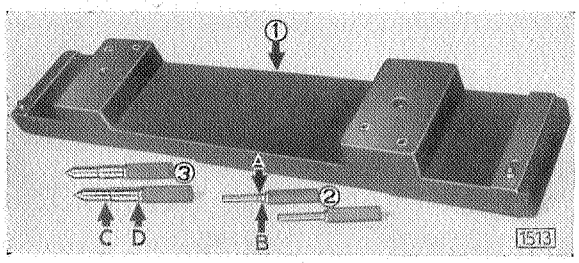



Anordnung der Meßeinsätze mit zwei Toleranzkreisen

**Bei Modell 11234 und 13237 ist die Prüfung auf nachfolgende Weise durchzuführen:**

**ARBEITSFOLGE**

1. Vorderachskörper auf die Aufnahmeflächen der Prüfvorrichtung auflegen. Die Paßdorne durch je ein Loch der Befestigungsflansche des Achskörpers entsprechend den markierten Kontrollbohrungen für 11234 oder 13237 in die Prüfvorrichtung einführen.

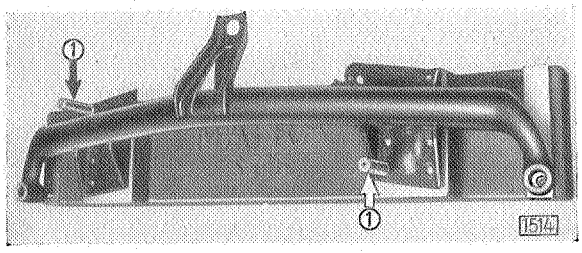



Vorderachskörper-Prüfvorrichtung S715 für Modell 11234 und 13237

1 Hauptprüfkörper

2 Paßdorne { A Passung für 11234 / B Passung für 13237

3 Prüfdorne { C Anschlag für 11234 / D Anschlag für 13237




Vorderachskörper auf Prüfvorrichtung auflegen

1 Paßdorne durch die Löcher der Befestigungsflansche entsprechend der zu prüfenden Achse in die Kontrollbohrungen einführen.

2. Prüfdorn in die linke und rechte Achsfaust vorsichtig einführen, bis der Anschlag des Prüfdorns oben auf der Achsfaust aufliegt.

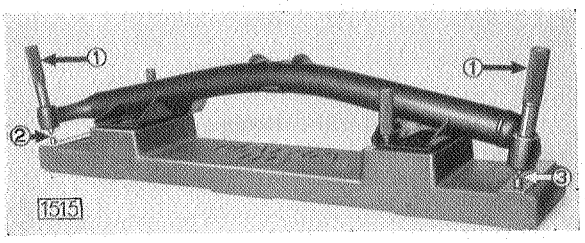
3. Der Abstand von Spitze Prüfdorn bis Meßfläche (Toleranzkreis) beträgt normal 0,1 mm. Dieser Abstand darf sich maximal bis auf 0,6 mm erhöhen.

ANMERKUNG

Die Befestigungsflansche des Vorderachskörpers müssen bei der Prüfung gut auf den Aufnahmeflächen der Prüfvorrichtung aufliegen.

4. Die Spitze des Prüfdorns muß auf irgendeinen Punkt innerhalb des Toleranzkreises zeigen.

Wenn die zulässige Abweichung von Prüfdornspitzenhöhe zur Meßfläche überschritten wird oder wenn die Spitze des Prüfdorns außerhalb des Toleranzkreises zeigt, kann die Achse nicht mehr verwendet werden, sondern ist durch eine neue zu ersetzen.




Vorderachskörper prüfen — 11234

1 Prüfdorn in die Achsfaust bis zum Anschlag eingeführt

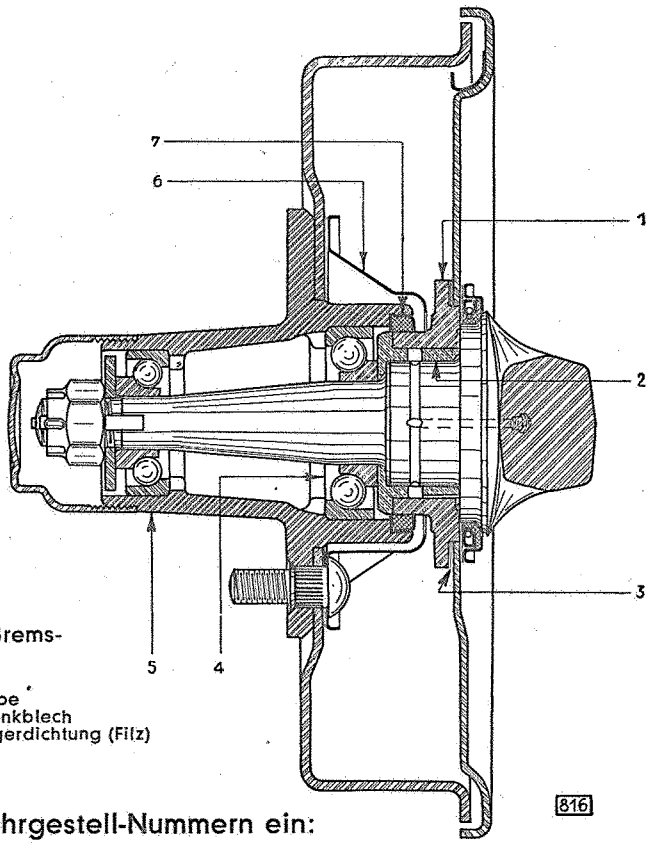
2 Höhenunterschied zwischen Prüfdorn und Meßfläche beider Achsfäuste feststellen — maximal 0,6 mm

3 Die Prüfdornspitze muß innerhalb des Toleranzkreises zeigen

Unter keinen Umständen darf ein verbogener Achskörper nachgerichtet werden — weder kalt noch warm. Eine Ausnahme hiervon macht lediglich die massive Achse vom Modell 13237, welche bei **geringer** Abweichung kalt nachgerichtet werden darf.

# Bremsankerplatte und Bremsdruckstange 13 237, 1397, 20103 und 20120

Bei der Bremsankerplattenlagerung ist **die Buchse** des Bremsankerplattenlagers **auf dem Tragarm aufgepreßt.** Die Bremsankerplatte beziehungsweise das **Bremsankerplattenlagergehäuse** ist mit Gleitsitz **auf der Buchse drehbar,** zum Unterschied zur früheren Ausführung, bei der **die Buchse im Bremsankerplattenlagergehäuse eingepreßt** und das gesamte Aggregat Bremsankerplatte, Lagergehäuse und **Buchse direkt auf dem Radtragarm drehbar** angeordnet ist. Durch diese Änderung ist die tragende Fläche des Lagers vergrößert und durch Fortfall der Schulter des Kugellagerrings innen der Axialdruck vom Kugellager auf den Bund der Bremsankerplattenlagerbuchse verlegt worden. Hierdurch wird eine wesentliche Erhöhung der Lebensdauer des inneren Kugellagers und der Bremsankerplattenlagerung erreicht.




Lagerung des Vorderrades und der Bremsankerplatte — 20103/120

1 Bremsankerplattenlagergehäuse
2 Bremsankerplattenlagerbuchse
3 Papierdichtung
4 Radlager, innen
5 Radnabe
6 Ölablenkblech
7 Radlagerdichtung (Filz)

Die Änderung setzte ab folgenden Fahrgestell-Nummern ein:

20 103 **ab Fahrgestell-Nummer 103—31 419**

voraus liefen: 103—29 643, 103—29 695, 103—29 745, 103—29 778, 103—29 782, 103—29 803, 103—30 372, 103—31 226, 103—31 244.

20 120 **ab Fahrgestell-Nummer 120—1165**

voraus liefen: 120—1123, 120—1124, 120—1154.

Die Teile, die durch die Änderung betroffen werden, gehen aus nachstehender Aufstellung hervor:

| Zusammenbau- und Einzelteile | Neue Teile-Nr. |
|---|---|
| Zusammenbau Bremsankerplatte vorn mit Bremsankerplattenlagergehäuse | 5 46 000 |
| Bremsankerplattenlagergehäuse | 5 46 225 |
| Dichtung für Bremsankerplattenlagergehäuse (zwei Stück) | 5 46 501 |
| Buchse für Bremsankerplattenlagergehäuse | 5 46 276 |
| Zusammenbau Vorderradnabe und Bremstrommel | 3 26 009 |
| Ölablenkblech | 3 26 279 |
| Filzdichtung | 3 28 627 |
| Halter für Filzdichtung | 3 28 502 |
| Scheibe für Filzdichtung | 3 28 727 |
| Zusammenbau Vorderradlager, innen | 3 28 004 |

# Nachträgliche Änderung der Bremsanker-plattenlagerung in neue Ausführung – 1397 und 20103/120

Da unsre Erfahrungen mit der neuen Lagerung, die bereits bei dem Typ Olympia ab Fahrgestell-Nummer 237—7606 eingebaut wird, außerordentlich günstig sind, empfehlen wir, wenn bei 1,3 l- und 2,0 l-Fahrzeugen unter den angegebenen Fahrgestell-Nummern die Bremsankerplattenlagerbuchse beziehungsweise die Lagerstelle des Radtragarms ausgeschlagen ist, die seitherige Ausführung in die neue Lagerung umzuändern. Bei der neuen Bremsankerplattenlagerung ergibt sich außerdem eine wesentliche Vereinfachung der Reparaturarbeiten an der Vorderradaufhängung.

Wir empfehlen deshalb, bei Kundendienstarbeiten gemäß nachfolgender Aus- und Einbauvorschrift zu verfahren.

Die folgende Aufstellung gibt an, welche neuen Teile für den Umbau in Frage kommen, ebenso welche alten Teile weggefallen sind:

| Frühere Teile-Nr. | Einzelteile | Jetzige Teile-Nr. |
|---|---|---|
| 3 06 000 | Radtragarm (stets neuen Radtragarm verwenden!) | 3 06 000 |
| | Bremsankerplattenlagergehäuse | 5 46 225 |
| | Dichtungen für Bremsankerplattenlagergehäuse an Bremsankerplatte (zwei Stück) | 5 46 501 |
| 5 46 275 | Buchse für Bremsankerplattenlagergehäuse | 5 46 276 |
| 3 28 003 | Inneres Vorderrad-Kugellager | 3 28 004 |
| 3 28 625 | Filzdichtung | 3 28 626 |
| 3 28 500 | Halter für Filzdichtung | 3 28 501 |
| 3 28 725 | Scheibe für Filzdichtung | 3 28 726 |

## AUS- UND EINBAU DER BREMSANKERPLATTE UND AUSWECHSELN DES BREMSANKERPLATTENLAGERS

Durch die neue Ausführung der Bremsankerplattenlagerung wurde eine wesentliche Vereinfachung des Aufbaus erzielt. Da die neue Ausführung im Prinzip mit der bereits beim Typ Olympia ab Fahrgestell-Nummer 237—7606 eingesetzten Bremsankerplattenlagerung gleich ist, sind zum Aus- und Einbau die bereits für diesen Typ entworfenen Spezialwerkzeuge verwendbar.

### AUSBAU

#### I. Radnabe mit Bremstrommel ausbauen

1. Zierkappe abnehmen.
2. Radmuttern lösen (nicht abschrauben).
3. Wagen vorn hochbocken.
4. Radmuttern abschrauben, Räder abnehmen.
5. Nabenverschlußkappe abschrauben.

6. Splint der Radlagerspindelmutter herausziehen.
7. Mutter der Radlagerspindel abschrauben.
8. Druckscheibe abnehmen.
9. Radnabe (mit Bremstrommel und beiden Kugellagern) abziehen (bei festem Sitz leichte Schläge mit Holzhammer auf Nabe).

**II. Bremsankerplatte ausbauen**

10. Bremsdruckschlauch an der Bremsschlauchstütze am Rahmen lösen (mit Holzstopfen verschließen).
11. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an Federgehäusezapfen herausschrauben.
12. Zahnscheibe, Dichtungskappe mit Filzring und Druckscheibe abnehmen.
13. Bremsankerplatte abnehmen, gleichzeitig Bremsdruckstange vom Lagerzapfen des Federgehäuses abziehen.

**III. Lenkschubstange vorn lösen**

14. Schmiernippel aus Lenkschubstange vorn herausschrauben.
15. Splint herausziehen.
16. Mutter der Lenkschubstange herausschrauben, Lenkschubstange abnehmen.

**IV. Spurstange ausbauen**

17. Splinte aus den Bolzen der Spurstange herausziehen.
18. Mutter vom Bolzen der Spurstange abschrauben.
19. Kugelbolzen herausschlagen, Spurstange abnehmen.

**V. Vorderfeder und Stoßdämpfer ausbauen**

20. Verschlußkappe des Federgehäuses abschrauben (S 623).
21. Vorderfeder und Stoßdämpfer-Zusammenbau herausnehmen.

**VI. Achsschenkel und Federgehäuse ausbauen**

22. Keil des Achsschenkelbolzens aus Achsfaust herausschlagen.
23. Obere Verschlußscheibe der Achsschenkelbohrung mit Kreuzmeißel herausschlagen.
24. Achsschenkelbolzen von oben nach unten heraustreiben.
25. Federgehäuse mit Radtragarm sowie Kugeldrucklager und gegebenenfalls Beilegscheibe abnehmen.

**VII. Radtragarm ausbauen**

26. Gummidichtungsring der Staubkappe abnehmen.
27. Staubkappe des Tragarmnadellagers am Federgehäuse mit Schraubenzieher abklemmen.
28. Splint in Gewindezapfen des Radtragarms herausziehen und Mutter abschrauben.
29. Druckscheibe mit Beilegscheibe abnehmen.
30. Stahlblechring und Gummidichtungsring des Radtragarms über das Mittelteil desselben ziehen.
31. Ausdrücken des Radtragarms mit der Aus- und Eindrückvorrichtung S 603.

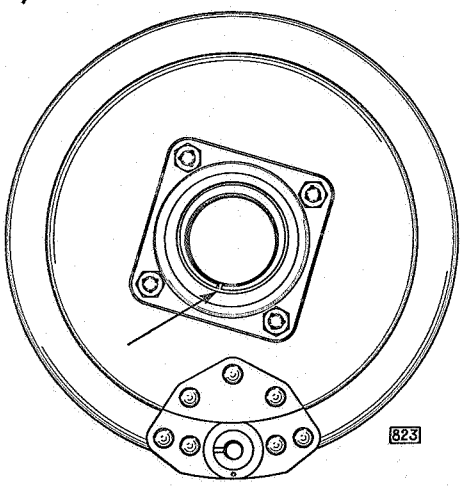
**VIII. Bremsankerplattenlagergehäuse ausbauen**

32. Vier Muttern des Bremsankerplattenlagergehäuses mit Meißel aufschlagen.
33. Zusammenbau Lederstulpdichtung und Gehäuse mit Papierdichtung abnehmen.
34. Bremsankerplattenlagergehäuse abnehmen.
35. Dichtung für Lagergehäuse von Bremsankerplatte entfernen.

EINBAU

## I. Neues Bremsankerplattenlagergehäuse einbauen

1. Lagergehäuse mit Papierdichtung in Bremsankerplatte einlegen. Die Nute in der Stirnseite des Lagergehäuses muß stets nach unten (gegenüber der Bremsdruckstangenstütze) zu liegen kommen (Abbildung 823).
2. Zusammenbau Lederstulpdichtung und Gehäuse mit Papierdichtung auf der Rückseite der Bremsankerplatte auflegen. (Stets neuen Zusammenbau verwenden.)
3. Vier neue Schrauben mit Muttern zur Befestigung des Lagergehäuses und des Zusammenbaus Lederstulpdichtung verwenden.
4. Vor dem Festschrauben das Lagergehäuse auf zentrischen Sitz in der Bremsankerplatte prüfen, erforderlichenfalls Bremsankerplatte mit Lagergehäuse auf Dorn ausrichten.
5. Die vier Schrauben festziehen und die Muttern durch je drei Körner sichern.



Stellung der Nute in Stirnseite des Bremsankerplattenlagergehäuses — Nute muß stets unten liegen

## II. Neuen Radtragarm in Federgehäuse einbauen

6. Stahlblechring und Gummidichtungsring über neuen Radtragarm streifen.
7. Druckring für Nadellager unten über Radtragarm einsetzen.
8. Nadellager mit Nadelband um die untere Lagerstelle des Radtragarms legen. Zur Sicherung Gummiring über Nadeln ziehen. (Einsetzen der Nadeln siehe Seite 50.)
9. Innere Druckringe für Nadellager in den Buchsen des Federgehäuses auf richtigen Sitz prüfen. Gesprungene Ringe ersetzen und zusammen mit dem Kipphebel in das Federgehäuse einsetzen.
10. Radtragarm in Federgehäuse und Kipphebel einführen. Die Markierungen auf Kipphebel und Radtragarm müssen in einer Linie stehen.
11. Radtragarm eindrücken (Eindrückvorrichtung S 603). Radtragarm langsam eindrücken, damit sich die Nadeln gleichmäßig in die Buchse einführen.
12. Oberes Nadellager einsetzen (siehe Seite 52).
13. Druckring für Nadellager einsetzen.
14. Beilegscheibe(n) und Druckscheibe beilegen und Kronenmutter festziehen.

    Seitliches Spiel des Radtragarms nach folgender Anleitung einstellen:

    Die Kronenmutter muß so festgezogen werden, daß der Radtragarm seitlich kein Spiel mehr hat und trotzdem leicht drehbar bleibt. Ergibt es sich, daß nach dem Zusammenbau der Radtragarm noch leicht hin- und herzubewegen ist, so ist die Kronenmutter wieder zu lösen, worauf so viele Beilegscheiben zu entfernen sind, bis sich beim Festschrauben der Kronenmutter der Radtragarm nur noch schwer bewegen läßt. Man löse nun die Kronenmutter noch einmal und lege eine Beilegscheibe bei. Nach dem erneuten Festziehen der Kronenmutter ist man, falls der Radtragarm sich leicht hin- und herbewegen läßt, sicher, daß das richtige Seitenspiel vorhanden ist.
15. Kronenmutter versplinten.
16. Verschlußkappe mit Eintreibdübel aufsetzen und an zwei Seiten festklemmen.

17. Gummiring über Staubkappe ziehen.
18. Gummiring in die Rille zwischen Federgehäuse und Radtragarm ziehen. Halter für Gummiring überlegen.

### III. Federgehäuse mit Radtragarm an Achskörper einbauen

19. Ausgleichscheibe oben auf Achsfaust auflegen.
20. Federgehäuse aufsetzen.
21. Achsschenkelbolzen von oben einführen, die Nute muß mit Keilloch in Achsfaust übereinstimmen.
22. Kugeldrucklager einbauen — Schiebesitzpassung (Drucklager so einbauen, daß der Kugellagerlaufring nach oben zu liegen kommt).
23. Achsschenkelbolzen vollkommen eintreiben (das Federgehäuse muß sich leicht drehen lassen).
24. Neuen Keil für Achsschenkelbolzen von hinten hineinschlagen (Keilschlitz mittels Meißel zur Sicherung aufschlagen).
25. Verschlußscheiben für Achsschenkelbolzenbohrung oben und unten einschlagen.

### IV. Spurstange einbauen

26. Einbau in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

### V. Lenkschubstange einbauen

27. Einbau in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. (Genaue Einstellung siehe Gruppe „Lenkung".)

### VI. Bremsankerplatte einbauen

28. Lager der Bremsdruckstange auf Verschleiß prüfen, erforderlichenfalls Bremsdruckstange auswechseln.
29. Filzring für Bremsdruckstangenlager erneuern.
30. Neue Bremsankerplattenlagerbuchse auswählen.

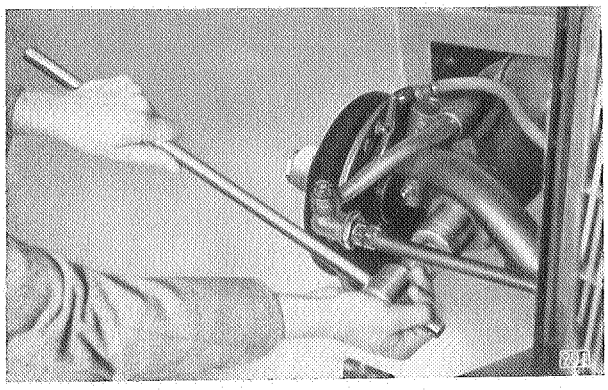
    ANMERKUNG

    Bei trockner Buchse und trocknem Lagergehäuse muß die Buchse ohne merkliches Spiel in die Bohrung hineingleiten.
31. Buchse mit Öl in das Bremsankerplattenlagergehäuse einsetzen. Die Buchse ist so in das Lagergehäuse einzusetzen, daß das mit einer Längsnute versehene Schmierloch über der Radtragarmspindel liegt.
32. Bremsankerplatte mit Lagerbuchse auf Radtragarmspindel aufsetzen, zugleich Bremsdruckstange auf Lagerzapfen des Federgehäuses ansetzen.
33. Buchse zusammen mit Bremsankerplatte mittels der Montagehülse S 645 auftreiben und durch Schläge mit einem Holzhammer die Bremsdruckstange auf den Lagerzapfen des Federgehäuses einführen.
34. Druckscheibe, Filzring mit Dichtungskappe und Zahnscheibe auf Zapfen des Federgehäuses der Bremsdruckstangenlagerung aufschrauben.
35. **Kontrolle**

    Radtragarm anheben; dieser muß durch sein eignes Gewicht langsam in seine ursprüngliche Stellung niedergehen. Ist dies nicht der Fall, so hat die Buchse im Bremsankerplattenlagergehäuse zu wenig Spiel. Eine andre Buchse auswählen.
36. Bremsdruckschlauch wieder mit Flüssigkeitsleitung verbinden und sichern. (Beachte Einbauvorschrift Gruppe „Bremsen".)

## VII. Vorderfeder und Stoßdämpfer einbauen

37. Dichtung der Verschlußkappe für Federgehäuse stets durch neue ersetzen. Dichtung der Verschlußkappe mit Schellack bestreichen.
38. Vorderfeder mit Stoßdämpfer Zusammenbau in Federgehäuse einsetzen, darauf achten, daß die vorgesehene Beilegscheibe wieder mit zum Einbau gelangt.
39. Verschlußkappe mit Werkzeug S 623 festziehen.
40. Stoßdämpferöl in Federgehäuse bis zum Überlauf der Verschlußstopfenöffnung einfüllen.



Verschlußkappe festziehen

## VIII. Radnabe mit Bremstrommel einbauen

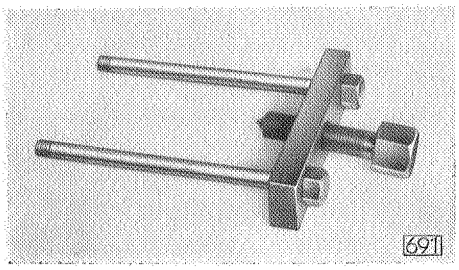
41. Alten Filzring mit Halter herausschlagen.
42. Inneres Kugellager austreiben.
43. Inneres Kugellager prüfen; wenn Verschleiß vorliegt, das vollständige Kugellager ersetzen.
44. Neuen Filzring mit Filzringhalter einsetzen. Teile-Nummern 3 28 626, 3 28 501, 3 28 726.
45. Neuen inneren Laufring des inneren Kugellagers (ohne Schulter) auf Radlagerspindel aufsetzen.
46. Nabe mit Bremstrommel einbauen (Lagerspiel nach Vorschrift einstellen).

### Zusätzliche Arbeiten

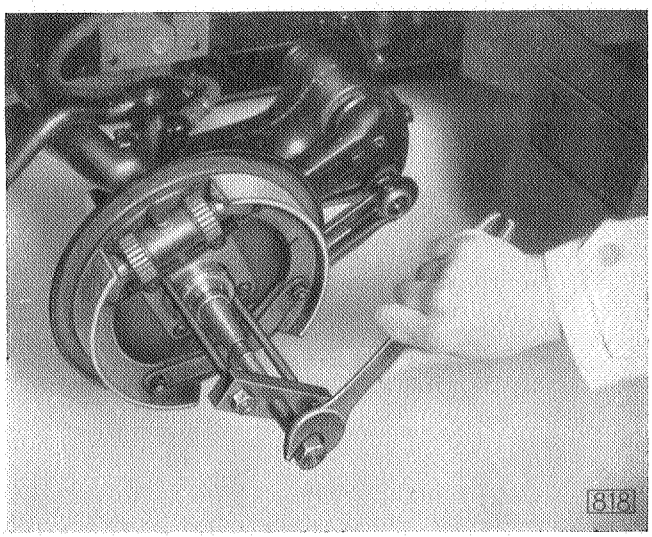
Spur prüfen, Bremse einstellen und entlüften, Wagen probefahren.

## AUSBAU DER BREMSANKERPLATTE MIT BUCHSE

Der Ausbau der Bremsankerplatte erfolgt nach der gleichen Methode wie seither und unterscheidet sich nur dadurch, daß zur Abnahme der Bremsankerplatte von der Radspindel der Abzieher S 644 zu verwenden ist. Hierzu sind in dem Bremsankerplattenlagergehäuse zwei Gewindelöcher vorgesehen.



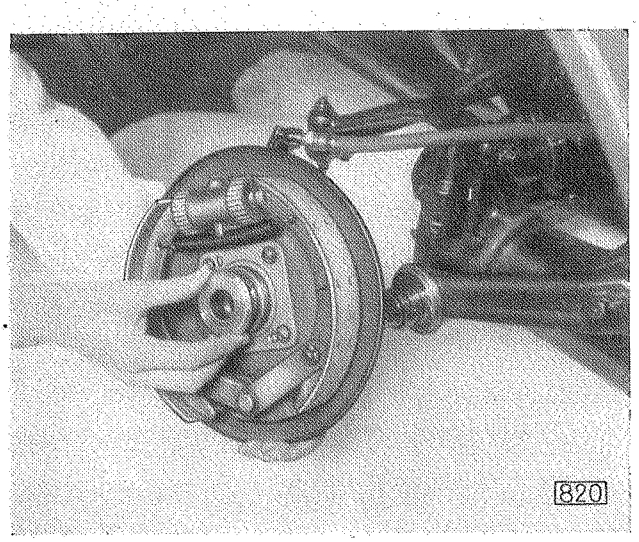
Bremsankerplattenabzieher S 644

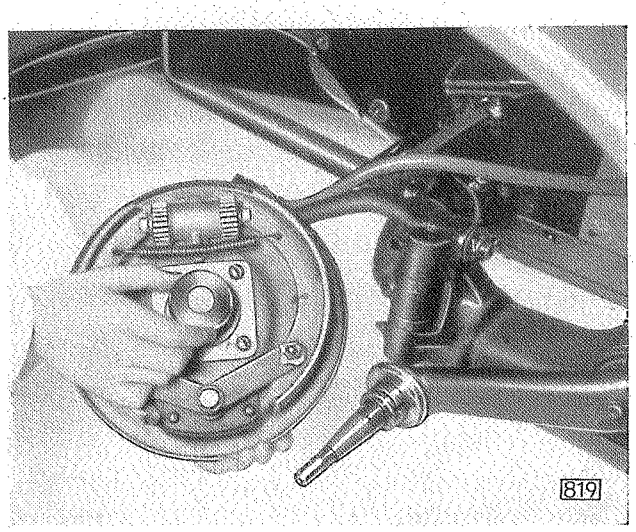


Abziehen der Bremsankerplatte (mit innerem Kugellagerlaufring) (Spezialwerkzeug S 644)

## AUSBAU DER LAGERBUCHSE

Bei abgezogener Bremsankerplatte kann die Buchse ohne Hilfsmittel aus dem Lagergehäuse herausgenommen werden, so daß hierfür kein weiteres Abnehmen von Bremsbacke, Bremsschlauch und Lagergehäuse notwendig ist.




Auswechseln der Bremsankerplattenlagerbuchse

Bei abgenommener Bremsankerplatte kann die Lagerbuchse herausgenommen werden

Aussuchen der neuen Bremsankerplattenlagerbuchse, die in dieser Stellung in die Bohrung hineingleiten muß

## ERSATZ DER LAGERBUCHSE

Für jedes Bremsankerplattenlager ist die dazugehörige Buchse besonders auszusuchen und zwar gilt für die Auswahlpassung folgende Regel:

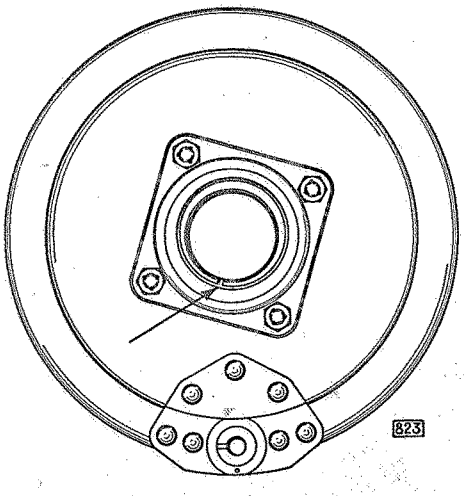
> Bei trockner Buchse und trocknem Lagergehäuse muß die Buchse in die Bohrung ohne merkliches Spiel hineingleiten.

### ANMERKUNG

Mit dem Aufpressen der Buchse auf die Lagerspindel verringert sich dieses Spiel merklich.

## EINBAU DES BREMSANKERPLATTEN-LAGERGEHÄUSES

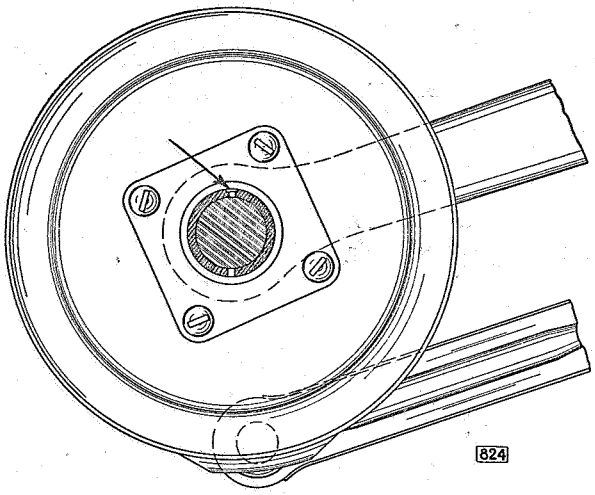
Bei Einbau des Bremsankerplattenlagergehäuses muß die an der Stirnseite befindliche Radialnute stets nach unten zeigen (Abbildung 823). Die Muttern des Bremsankerplattenlagergehäuses sind durch je drei Körnerschläge zu sichern.




Bremsankerplattenlagergehäuse so einbauen, daß die Nute in Stirnseite stets unten liegt

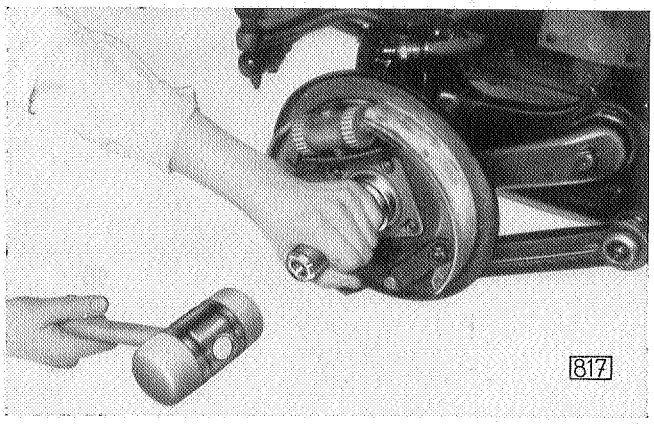
## EINBAU DER BREMSANKERPLATTE MIT BUCHSE

Die Bremsankerplatte wird zusammen mit der Lagerbuchse auf der Spindel des Radtragarms montiert. Um eine einwandfreie Schmierung zu gewährleisten, muß die Buchse so in die Bremsankerplatte eingesetzt werden, daß das mit einer Längsnute versehene Schmierloch über der Radtragarmspindel liegt (Abbildung 824).

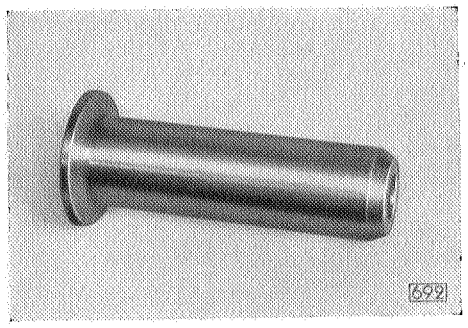



Stellung der Buchse zur Bremsankerplatte. — Das Schmierloch mit Längsnute muß stets über der Radtragarmspindel liegen (bei entlasteten Vorderrädern)

Für das Auftreiben der Lagerbuchse auf den Radtragarm ist die Hülse S 645 zu verwenden, die auch für den inneren Kugellagerlaufring benutzt werden kann.

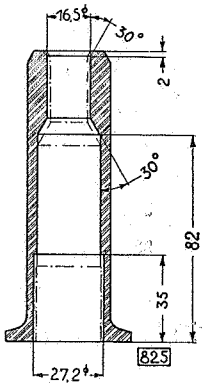



Auftreiben der Lagerbuchse mit Hilfe der Hülse S 645




Hülse für Bremsankerplattenlagerbuchse und innere Kugellagerlaufringe des Radlagers S 645

Die Hülse S 645, die bisher nur für den Typ „Olympia" vorgesehen war, wird nunmehr auch passend für 20 103/120 umgeändert. Diejenigen Händler, die bereits im Besitz der Hülse sind, müssen die Hülse ausglühen und entsprechend der Skizze die Bohrungen nacharbeiten. Im übrigen können die Hülsen zwecks Nacharbeit auch an die Firma Matra-Werke G. m. b. H., Frankfurt a. M., eingeschickt werden.



# Bremsankerplattenlagerung – 11234, 13237, 20103, 25104

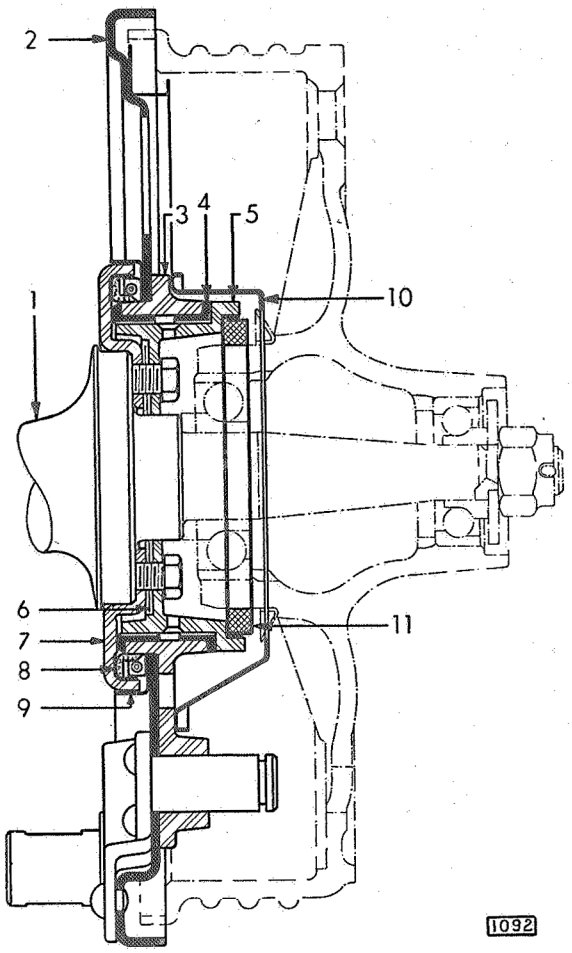
**BESCHREIBUNG**

Die Bremsankerplattenlagerung der Modelle 11234 und 25104 kommt auch für die Modelle 13237 und 20103 der Produktion 1937 ab folgenden Fahrgestell-Nummern zur Verwendung:

13237 ab Fahrgestell-Nr. 237-51351
20103 ab Fahrgestell-Nr. 103-44084

Diese Bremsankerplattenlagerung besteht aus zwei Bronzebuchsen, die in dem angenieteten Flansch der Bremsankerplatte eingepreßt sind. Die Bremsankerplatte beziehungsweise die Lagerbuchsen sind mit Gleitsitz auf dem Bremsankerplattenlager (Stahllager), das am Radtragarm festgeschraubt ist, drehbar gelagert. Die Lagerfläche des Bremsankerplattenlagers ist gegenüber der seitherigen Ausführung um 60% größer, so daß ein sehr geringer Flächendruck zugrunde liegt.

Der Raum zwischen den beiden Buchsen bildet eine Ringnute, die mit den eingezogenen Axialnuten in den beiden Bronzebuchsen in Verbindung steht und zur Schmierung dieser Lagerstelle dient. Hierdurch ist eine äußerst reichliche Schmierung der Bremsankerplattenlager gewährleistet.




Bremsankerplattenlagerung

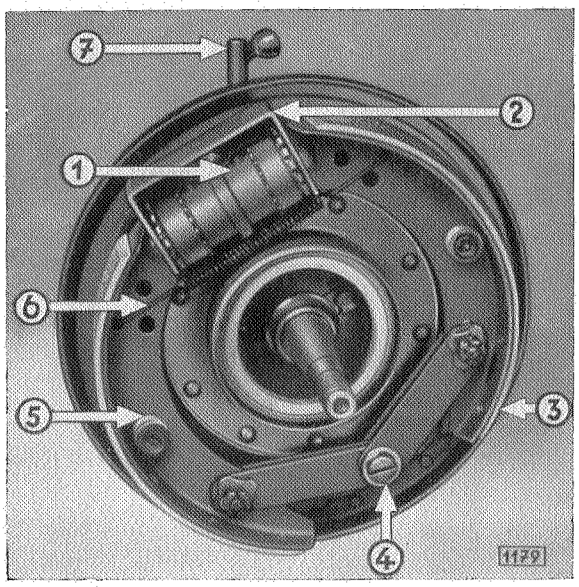
1 Radtragarm
2 Bremsankerplatte
3 Flansch an Bremsankerplatte
4 Lagerbuchsen
5 Bremsankerplattenlager
6 Ausgleichscheiben
7 Halter für Öldichtung
8 Öldichtung
9 Ölfangring
10 Ölfangblech
11 Filzring

## BREMSANKERPLATTEN-AUS- UND EINBAU

### Ausbau

1. Radzierkappe abnehmen.
2. Radmuttern lösen.
3. Wagen vorn hochbocken.
4. Radmuttern abschrauben, Vorderrad abnehmen.
5. Fettkappe aus Vorderradnabe mit Schraubenzieher herausdrücken.
6. Mutter auf Radtragarm entsplinten, Mutter abschrauben, Unterlegscheibe abnehmen.
7. Bremstrommel von Radtragarm abnehmen.
8. Sicherungsblech der vier Befestigungsschrauben für Bremsankerplattenlager und Bremsankerplatte an Radtragarm aufbiegen.
9. Befestigungsschrauben herausschrauben.
10. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an Zapfenplatte beziehungsweise an Bolzen des Federgehäuses herausschrauben.

11. Bremsankerplatte von Radtragarm abnehmen; gleichzeitig Bremsdruckstange von Zapfenplatte abdrücken.
12. Anschluß von Radbremszylinder abschrauben (Bremsdruckschlauch nach oben hängen, damit keine Bremsflüssigkeit ausfließt).
13. Halteblech über Radbremszylinder-Einstellmuttern schieben.
14. Bremsbacken-Rückzugfeder aushängen.
15. Teller für Bremsbackenanlagefeder niederdrücken. Bolzen um 90° aus Sicherung des Tellers herausdrehen und nach hinten herausziehen.

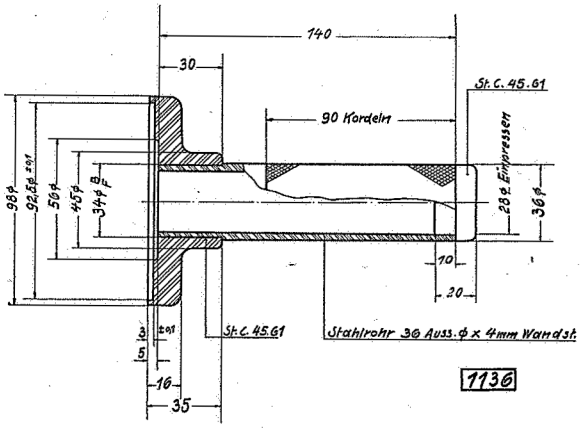



Vorderradbremse

1 Radbremszylinder
2 Halteblech
3 Bremsbacken mit Lasche
4 Sicherungsring auf Bremsbacken-Haltebolzen
5 Bremsbacken-Anlagefeder
6 Bremsbacken-Rückzugfeder
7 Anschlußstück von Radbremszylinder

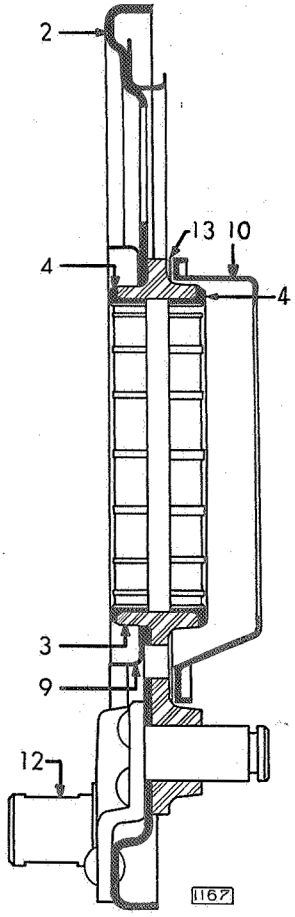
16. Sicherungsring von Bremsbackenhaltebolzen abklemmen; Bremsbacken zusammen mit Laschen abnehmen.
17. Radbremszylinder von Bremsankerplatte abschrauben.
18. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an Zapfenlager der Bremsankerplatte herausschrauben, Bremsdruckstange abnehmen.
19. Halter zusammen mit Öldichtung von Bremsankerplattenlager abnehmen. (Wenn erforderlich, Öldichtung mit Halter ersetzen. Siehe Anmerkung 2.)
20. Ausgleichscheiben von Bremsankerplattenlager abnehmen.

21. Bremsankerplattenlager aus Buchsen mittels Holzdorns von hinten nach vorn herausschlagen. (Wenn erforderlich, Filzring aus Halter herausschlagen.)
Zum Einschlagen des Filzrings ist ein Eintreibdorn zu verwenden, der in jeder Werkstatt selbst nach der hier abgebildeten Skizze angefertigt werden kann.




Eintreibdorn für Filzring

Der Griff ist als Rohrstück ausgebildet, damit der Filzring erforderlichenfalls auch in das Bremsankerplattenlager eingetrieben werden kann, ohne die Bremsankerplatte vom Radtragarm abzunehmen.




Austausch-Aggregat Bremsankerplatte

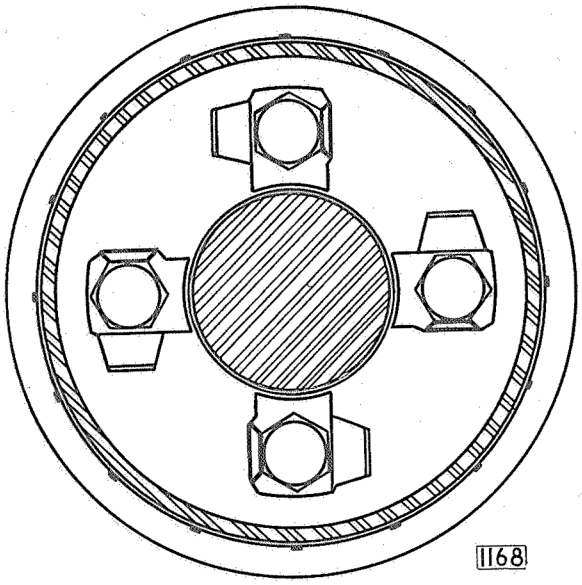
2 Bremsankerplatte
3 Flansch an Bremsankerplatte
4 Lagerbuchsen vorn und hinten
9 Ölfangring
10 Ölfangblech
12 Zapfenlager für Bremsdruckstange (ist auch einzeln lieferbar)
13 Dichtung

ANMERKUNGEN

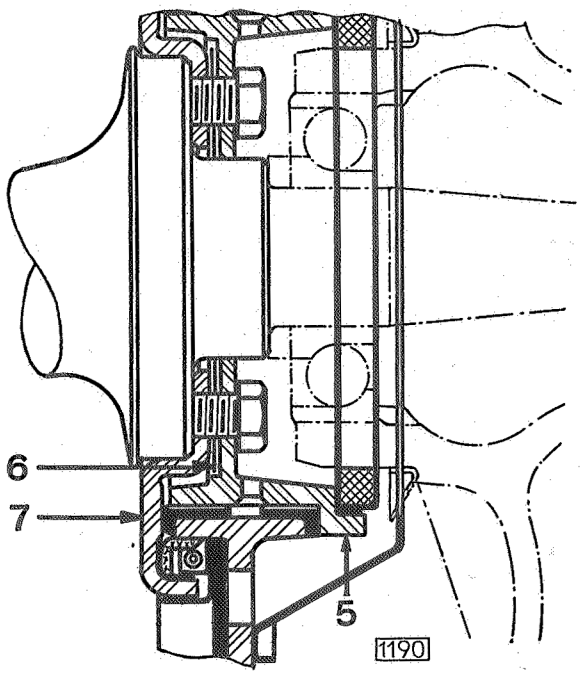
1. Wenn bei der Prüfung festgestellt wird, daß die Bronzebuchsen des Bremsankerplattenlagers Verschleiß aufweisen, so darf nur der vollständige Zusammenbau Bremsankerplatte mit Flansch und eingepreßten Lagerbuchsen ausgewechselt werden. Sämtliche vorstehend angeführten Teile sind nicht einzeln lieferbar, mit Ausnahme des Zapfenlagers für Bremsdruckstange (12). Eine Lieferung von Einzelteilen ist deshalb nicht vorgesehen, weil das Einstechen der Axialnuten und das endgültige Aufreiben der Bronzelagerbuchsen erst auf Spezialmaschinen vorgenommen werden kann, wenn der Flansch mit eingepreßten Buchsen, zusammen mit dem Ölfangblech und der Dichtung, an die Bremsankerplatte angenietet ist. Nur auf diese Weise wird eine genaue Zentrierung des Lagers zur Bremsankerplatte erhalten, so daß ein einwandfreies Arbeiten sichergestellt ist.
2. Die Öldichtung im Halter für Bremsankerplattenlager ist genau zu prüfen. Es wird sich in den meisten Fällen erforderlich zeigen, diese Öldichtung zu erneuern, um beim Zusammenbau ein einwandfreies Abdichten des Bremsankerplattenlagers zu gewährleisten. Nur so wird ein Eindringen von Wasser und Schmutz in das Lager verhindert.

Der **Einbau** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Hierbei ist zu beachten:

22. Beim Anschrauben des Anschlußstücks für Radbremszylinder müssen stets zwei neue Dichtungen verwendet werden.
23. Öldichtung in Halter prüfen; wenn erforderlich, neuen Zusammenbau Halter mit Öldichtung einbauen.




Sicherungen der Befestigungsschrauben für Bremsankerplattenlager




Ausgleichscheiben zwischen Halter und Bremsankerplattenlager

5 Bremsankerplattenlager 6 Ausgleichscheiben 7 Halter für Öldichtung

24. Halter mit Öldichtung auf Bremsankerplattenlager vorsichtig aufsetzen. Durch Drehen des Halters davon überzeugen, daß der Gummistulp einwandfrei aufsitzt, sich also nicht verklemmt hat.
25. Vor dem Einschieben des Bremsankerplattenlagers in die Buchsen sind die durch die beiden Bronzebuchsen gebildeten Ring- und Axialnuten mit kolloidalem Graphitfett M 48 zu füllen.
26. Befestigungsschrauben mit Sicherungen in die Löcher des Bremsankerplattenlagers einführen. Sicherungen so einlegen, daß die Abrundung an Radtragarm zu liegen kommt (Abbildung 1168).

27. Beim Anschrauben der Bremsankerplatte zusammen mit dem Bremsankerplattenlager an den Radtragarm, gleichgültig ob die seitherige Bremsankerplatte oder ein neuer Zusammenbau Verwendung findet, muß das Längsspiel des Lagers genau geprüft werden.
28. **Einbauvorschrift für Bremsankerplattenlager**

    Die Bremsankerplatte muß sich bei fest angezogenen Schrauben ohne seitliches Spiel noch frei bewegen lassen.

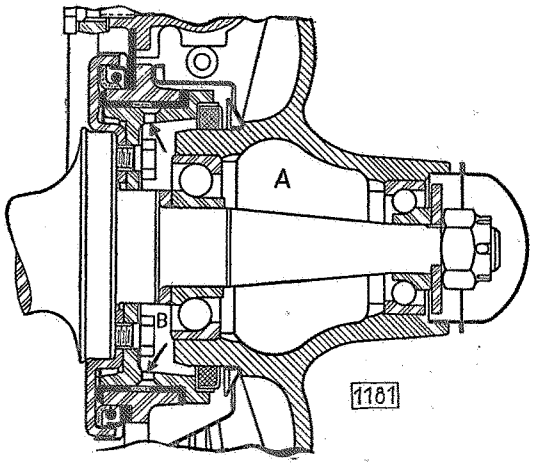
    Die Prüfung wird in der Weise vorgenommen, daß die Bremsankerplatte mit Bremsankerplattenlager und Halter mit Öldichtung unter Zwischenlegen von Ausgleichscheiben auf den Radtragarm festgeschraubt wird. Die richtige Einstellung muß durch Zufügen beziehungsweise Wegnehmen von Ausgleichscheiben zwischen Halter (7) und Bremsankerplattenlager (5) erfolgen.

    An Ausgleichscheiben stehen nachfolgende Größen zur Verfügung:

    Teile-Nr. 5 46 650: Materialstärke 0,075 mm,
    Teile-Nr. 5 46 651: Materialstärke 0,125 mm,
    Teile-Nr. 5 46 652: Materialstärke 0,180 mm.
29. Nachdem das Spiel des Bremsankerplattenlagers richtig eingestellt ist, sind die vier Befestigungsschrauben des Bremsankerplattenlagers durch Umbiegen der Sicherungen endgültig zu sichern.
30. Vor dem Aufsetzen der Bremstrommel muß der Raum (A) in der Radnabe und der Raum (B) vor dem Bremsankerplattenlager vollständig mit Wälzlagerfett M 46 gefüllt werden.

WARTUNG

Nach einer Fahrstrecke von jeweils 20 000 km, also anläßlich der Wageninspektion „20 000 und 40 000 km" muß die Bremsankerplattenlagerung ausgebaut und von dem alten Schmiermittel gereinigt werden. Die Ring- und Axialnuten der Bremsankerplattenlagerbuchsen sind mit kolloidalem Graphitfett M 48 zu füllen. Die Öldichtung (Gummistulp) ist zu prüfen. Es wird ratsam sein, den Halter mit Öldichtung bei diesem Kilometerstand durch einen neuen zu ersetzen, damit das mit neuer Graphit-Vaseline gefüllte Bremsankerplattenlager tatsächlich einwandfrei abgedichtet wird.



Raum (A und B) mit Wälzlagerfett M 46 gefüllt

Auf die Dichtung ist besonderes Augenmerk zu richten, da durch Eindringen von Wasser und Schmutz eine starke Abnutzung der Lagerstelle hervorgerufen wird.

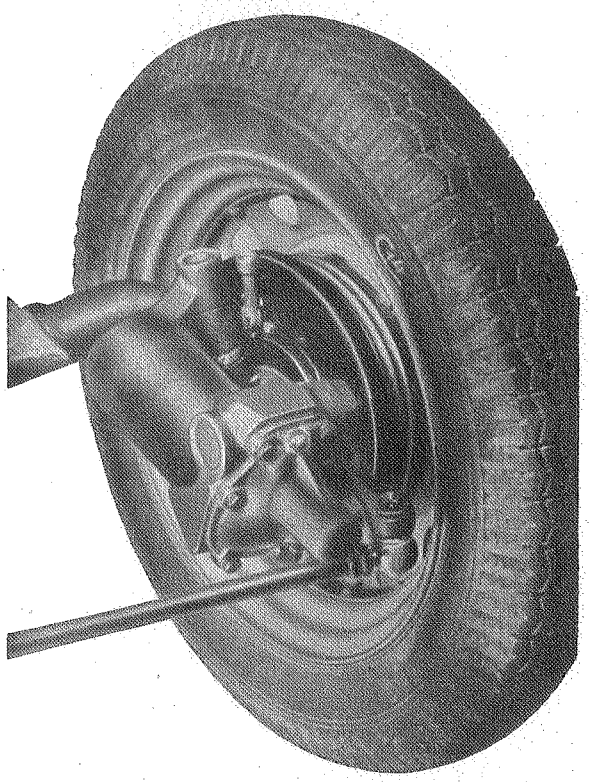
Der Hohlraum (A und B) (Abbildung 1181) muß mit Wälzlagerfett M 46 voll gefüllt sein. Während der Zwischenzeit wird die Schmierung des Bremsankerplattenlagers durch Wälzlagerfett M 46 von der Schmierung der Vorderradkugellager ergänzt. Die Fettkappe zur Schmierung der Vorderradkugellager ist alle 5000 km Fahrstrecke mit Wälzlagerfett M 46 neu aufzufüllen. Das Kugellagerfett dringt durch die Vorderradkugellager in den Hohlraum (B) und gelangt von hier durch die vier Bohrungen des Bremsankerplattenlagers in die Ring- und Axialnuten der Lagerbuchsen.

Der Aus- und Einbau des Bremsankerplattenlagers zur Erneuerung der Lagerschmierung mit kolloidalem Graphitfett M 48 erfolgt nach dem Arbeitsvorgang „Bremsankerplatte aus- und einbauen": Ausbau Nr. 1—11 und 19—21, Einbau Nr. 23—30. Das kolloidale Graphitfett M 48 ist durch unsre Abteilung Teile zu beziehen.

# Vorderradaufhängung – 11234

Die Vorderradaufhängung des Modells 11234 ist im Prinzip der unabhängig parallel geführten Radaufhängung ähnlich, die erstmalig mit Produktionsbeginn 1934 bei den Modellen 1397 und 20103 eingeführt wurde. Bei dieser Bauart haben die als Schraubenfedern ausgebildeten Vorderfedern die einzige Aufgabe, die Federung des vorderen Wagenteils zu übernehmen. Alle übrigen Beanspruchungen werden von andren, besonders dafür ausgebildeten Teilen übernommen.

Die Vorderfederkonstruktion ist somit frei von Einflüssen zusätzlicher Beanspruchung und ermöglicht die Verwendung ausreichend weicher Vorderfedern, kombiniert mit Stoßdämpfern, die vollständig auf die Hinterfedern und hinteren Stoßdämpfer abgestimmt — synchronisiert — sind, so daß sich an Stelle der kurzen, stoßartigen Nickschwingungen eine ruhige gleichmäßige Parallelschwingung des Wagens beim Überfahren von Unebenheiten ergibt.



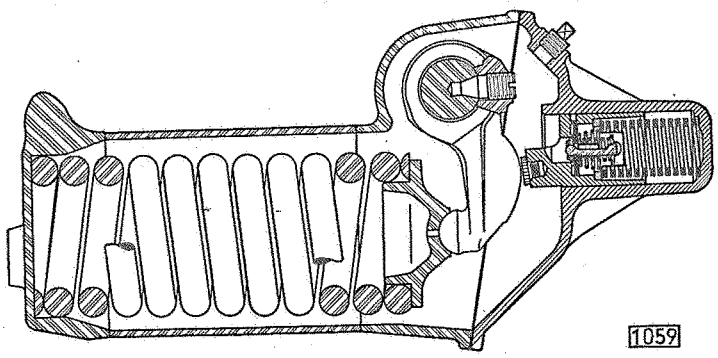
Gesamtansicht der Vorderradaufhängung

## Vorderachskörper

Der Vorderachskörper besteht aus einem nahtlos gezogenen Stahlrohr. An beiden Enden ist je eine Faust aus hochwertigem Stahl eingepreßt und verschweißt, die der Aufnahme des Achsschenkelbolzens dienen. Der Vorderachskörper ist starr mit dem Grundrahmen des Wagenaufbaus verbunden.

## Federgehäuse

An beiden Enden des Achskörpers ist je ein Federgehäuse drehbar angeordnet. Das Gehäuse besteht aus einem nahtlos gezogenen Stahlrohr, an welches beiderseits im Gesenk geschmiedete Köpfe geschweißt sind. Der vordere Kopf trägt das Gabelstück zur Aufnahme des Achsschenkelbolzens. Am Kopf des linken Federgehäuses ist außerdem der Lenkhebel ausgeschmiedet. Der hintere Kopf des Federgehäuses besitzt die Aufnahme für den Radtragarm. Seitlich ist die Zapfenplatte angeschraubt, die als Lager für Bremsdruckstange, als Hebel für Spurstange und als Anschlag für Radtragarm ausgebildet ist.




Schnitt durch das Federgehäuse

Im Federgehäuse ist die Schrauben-Vorderfeder untergebracht. Hinten wird das Federgehäuse durch einen Verschlußdeckel abgeschlossen, in dem der Kolben mit hydraulisch wirkendem Stoßdämpfer sitzt. Das Federgehäuse ist bis zur Höhe des Einfüllstopfens mit einer Spezialstoßdämpferflüssigkeit gefüllt, so daß sowohl die Feder als auch der Stoßdämpfer vollständig im Flüssigkeitsbad arbeiten.

## Radtragarm

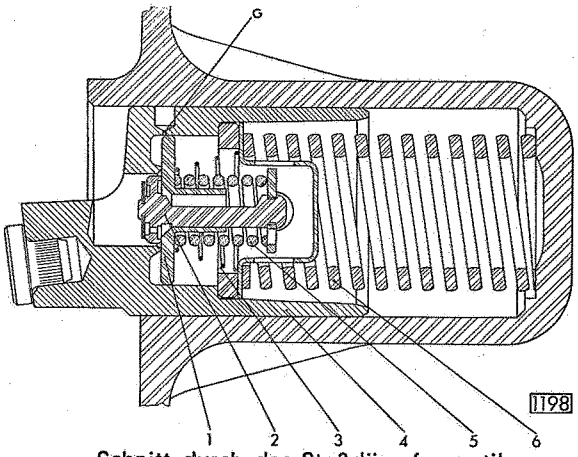
Der Radtragarm, dessen beide Spindeln nicht parallel zueinander verlaufen, ist im Federgehäuse in zwei Nadellagern gelagert. Die Auf- und Abwärtsbewegungen beim Durchfedern des Vorderrads werden durch einen Kipphebel, der mit dem Radtragarm starr verbunden ist, unter Zwischenschaltung eines Federtellers auf die Vorderfeder übertragen.

## Stoßdämpfer

Der einfach wirkende hydraulische Stoßdämpfer ist in dem Stoßdämpferkolben angeordnet, der im Zylinder des Federgehäusedeckels gleitet. Die Kolbenauflage auf dem Kipphebel wird durch einen gehärteten Druckpilz gebildet. Der Zusammenbau Stoßdämpfer-Einlaß- und Überdruckventil trägt die Bezeichnung 8-G.

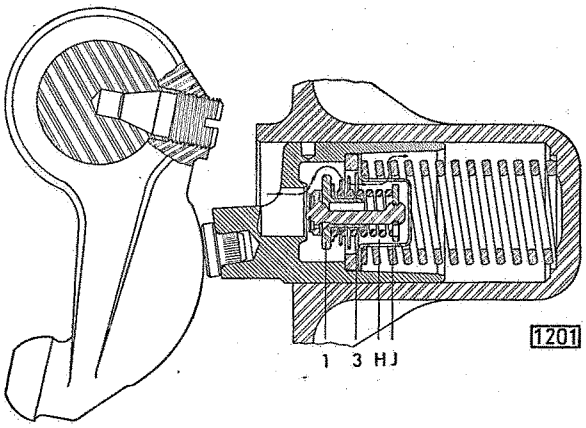
## Stoßdämpferventil

Das Stoßdämpferventil besteht aus dem Einlaßventil (1) und dem Überdruckventil (2). Der Teller des Einlaßventils (1) wird durch die Einlaßventilfeder (3) auf den Ventilsitz im Kolben (4) gedrückt. Der Teller des Einlaßventils (1) ist gleichzeitig Führung und Ventilsitz für das Überdruckventil (2). Die Überdruckventilfeder (5) ist bedeutend stärker als die Einlaßventilfeder (3). Die Bohrung im Stoßdämpferkolben endet in einer Entlüftungsdüse (G), die den Zweck hat, beim Zusammenbauen den Raum hinter dem Kolben zu entlüften, damit eine völlige Füllung mit Stoßdämpferflüssigkeit gewährleistet ist. Der Stoßdämpferkolben wird ständig unter dem Federdruck der Stoßdämpferkolbenfeder (6) gegen den Kipphebel gedrückt.




Schnitt durch das Stoßdämpferventil

1 Einlaßventil
2 Überdruckventil
3 Einlaßventilfeder
4 Kolben
5 Überdruckventilfeder
6 Stoßdämpferkolbenfeder
G Entlüftungsdüse



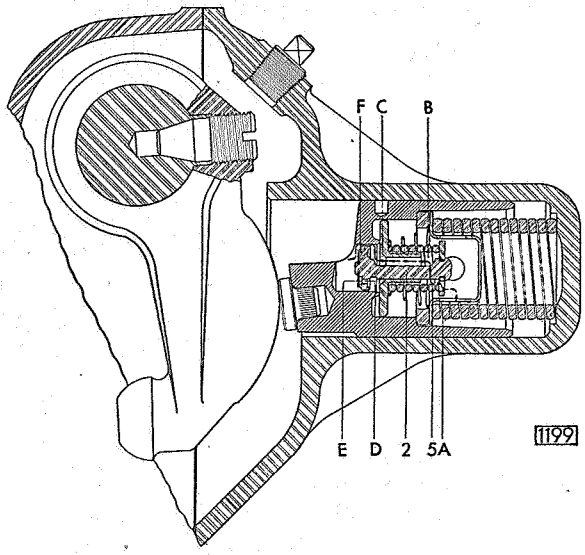

Wirkungsweise des Ventils beim Aufstoß

1 Einlaßventil
3 Einlaßventilfeder
H Raum innerhalb der Ventilkappe
J Vier Bohrungen in Ventilkappe

WIRKUNGSWEISE

Beim **Aufstoß** wird das Einlaßventil (1) gegen den Druck der Feder (3) von seinem Sitz abgehoben, so daß die Flüssigkeit durch das Einlaßventil in den Raum (H) innerhalb der Ventilkappe und durch die vier Bohrungen (J) der Ventilkappe in den Zylinder zurückströmen kann.

Beim **Rückstoß** — das entspricht einer Bewegung des Stoßdämpferkolbens nach hinten — wird die Flüssigkeit infolge des im Zylinder herrschenden Überdrucks durch die drei Bohrungen (A) im Federteller des Überdruckventils (2) in den Raum (B) innerhalb der




Wirkungsweise des Ventils beim Rückstoß

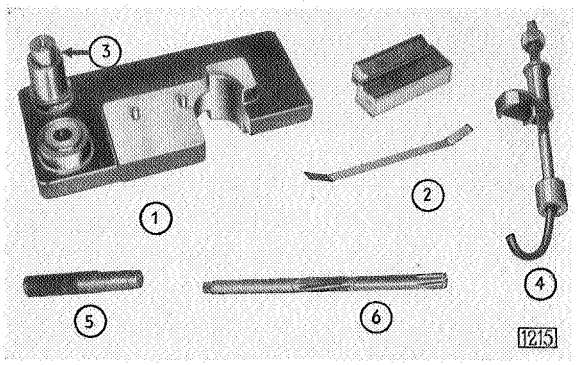
2 Überdruckventil
5 Überdruckventilfeder
A Drei Bohrungen in Überdruckventil
B Raum innerhalb der Überdruckventilfeder
C Ringförmiger Kanal
D Beipaßbohrung
E Ringkanal
F Spalt

Überdruckventilfeder (5) gepreßt und strömt von hier an dem eingefrästen Ventilschaft entlang in den ringförmigen Kanal (C) des Einlaßventils. Unter dem kräftigen Druck der Flüssigkeit öffnet sich das Überdruckventil (2) gegen den Druck der Feder (5), so daß die Flüssigkeit ungehindert in das Federgehäuse übertreten kann.

Bei kleineren Stößen hebt das Überdruckventil (2) nicht ab; die Flüssigkeit strömt dann durch eine kalibrierte Beipaßbohrung (D) durch den Ventilteller hindurch. Um Geräusche durch die aus der Beipaßbohrung austretende Flüssigkeit zu vermeiden, ist hinter dem Ventilteller ein zweiter Ringkanal (E) vorgesehen, der mit einem aufgenieteten Blättchen verschlossen ist und die Flüssigkeit nur aus dem Spalt (F) austreten läßt.

# Vorderachsinstandsetzung

Zur sachgemäßen Durchführung der Arbeiten an der Vorderachse des Modells 11234 werden nebenstehende Spezialwerkzeuge benötigt, die von der Firma Matra-Werke G. m. b. H., Frankfurt am Main, bezogen werden können.




**Spezialwerkzeuge für Vorderachsmontage**

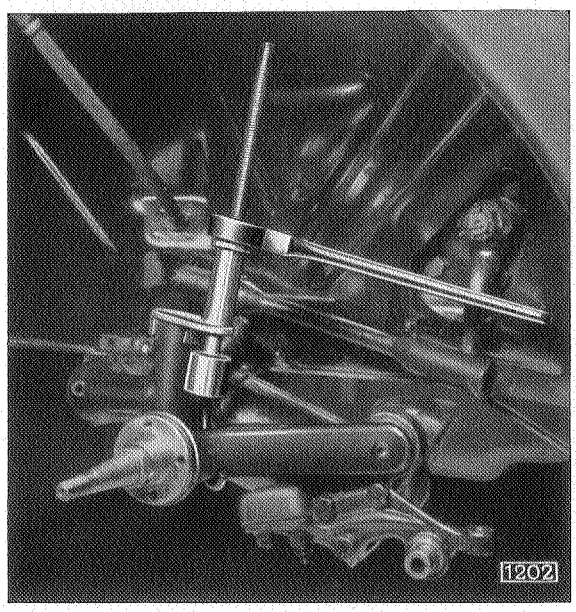
1 Aus- und Eindrückvorrichtung für Radtragarm S 712
2 Meßbehälter mit Stahlbändern für Nadeln der Radtragarmlagerung S 713
3 Einsatzhülse für hinteres Nadellager S 713
4 Vorderfeder-Spannvorrichtung S 728
5 Eintreibdorn für Achsschenkelbuchse S 716
6 Reibahle für Achsschenkelbuchse S 710

## Ausbau der Vorderfeder

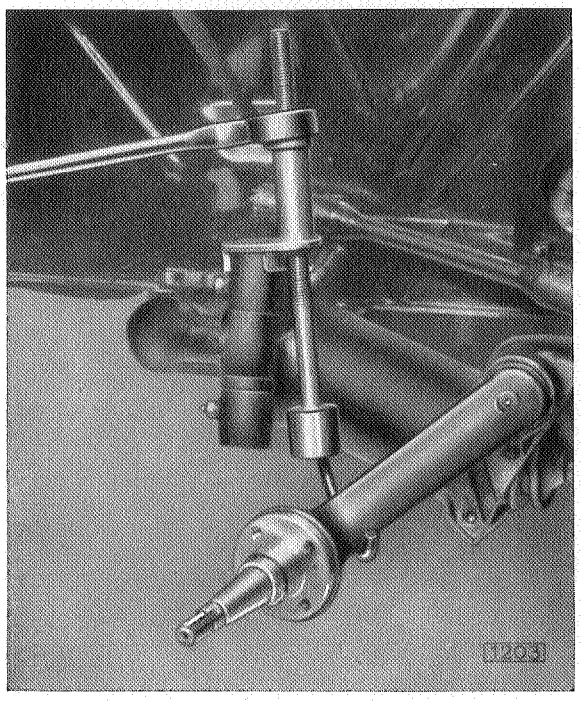
1. Wagen vorn hochbocken und Räder abnehmen.
2. Spurstange abschrauben (Splint, Sechskantmutter).
3. Sechskantschraube der Bremsdruckstange an Zapfenlager der Bremsankerplatte etwas lösen.
4. Bremsdruckstange vom Bolzen der Zapfenplatte des Federgehäuses abschrauben (Sechskantschrauben, innenverzahnter Federring, Kappe mit Filz und Druckscheibe).
5. Radtragarm mit Feder-Spannvorrichtung S 728 nach oben ziehen, bis die Hülsen der Vorrichtung zusammentreffen.
6. Zapfenplatte von Federgehäuse abschrauben (Sicherungsdraht, drei Sechskantschrauben). Ölfangbecken untergestellt.
7. Federgehäusedeckel abschrauben (Sechskantschrauben mit Federring).
8. Dichtung für Deckel abnehmen.

9. Radtragarm mit Feder-Spannvorrichtung S 728 ablassen, bis Feder entspannt ist. Federspannvorrichtung abnehmen.

10. Radtragarm weiter nach unten abschwenken; darauf achten, daß der Bremsdruckschlauch nicht beschädigt wird.




Radtragarm mit S728 nach oben ziehen und Feder zusammenspannen




Radtragarm mit S728 nach unten ablassen und Feder entspannen

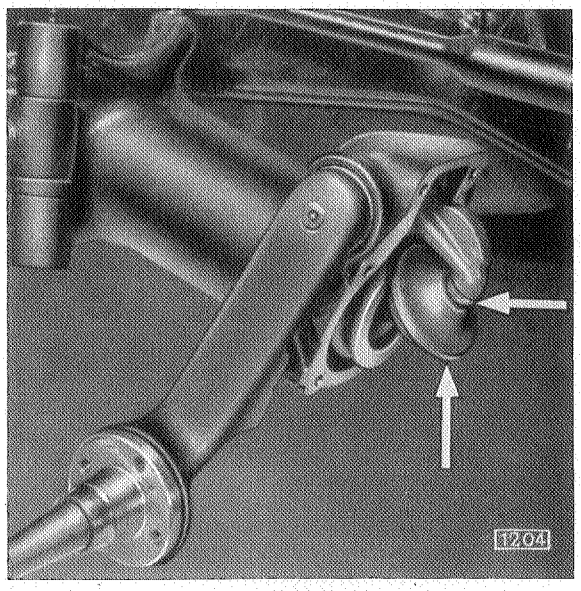
11. Federteller und Feder nach hinten aus Gehäuse herausnehmen.

12. Stoßdämpferkolben mit Ventil aus Zylinder des Federgehäusedeckels herausnehmen. Feder herausnehmen.

13. Der **Einbau** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge; hierbei ist zu beachten:

a) Der Federteller muß schräg eingesetzt werden, damit die Kugel des Kipphebels richtig im Kugelsitz des Tellers ruht.

b) Stoßdämpfer prüfen. Sämtliche Teile mit Stoßdämpferflüssigkeit reinigen. Entlüftungsdüse im Kolben durchblasen. Kolben darf keinesfalls mit verstopfter Düse eingebaut werden. Kolben auf Verschleiß prüfen. Kolben muß im Zylinder saugenden Sitz haben. Ventil prüfen. Bei Unstimmigkeiten in der Federung wird es stets zweckmäßig sein, das Ventil mit Feder zu ersetzen.



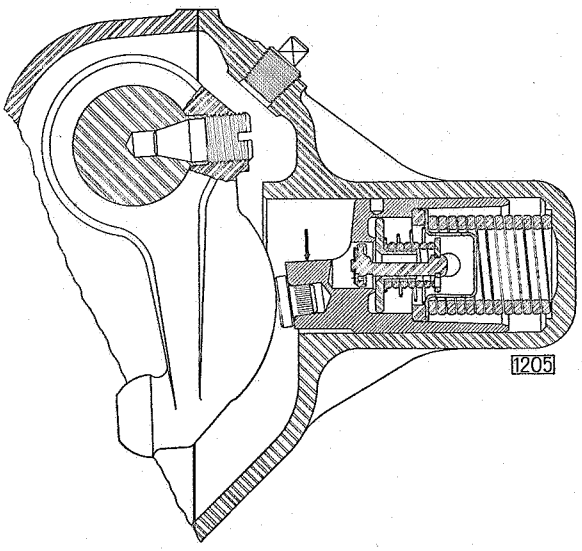

Federteller schräg einsetzen, um richtigen Sitz der Kugel im Federteller zu erhalten

Ab Fahrgestell-Nr. 234—5238 wird das Stoßdämpfer-Einlaß- und Überdruckventil 8-G (Teile-Nr. 3 16 181) eingebaut. Beim Zusammenstellen des Stoßdämpferkolbens oder der Vorderfeder ist unbedingt auch bei den Wagen bis zu obiger Motor-Nummer zum Einbau des Ventils 8-G zu greifen. Gleichzeitig sind in den Stoßdämpfern der Hinterachse das Stoßdämpfer-Einlaß- und Überdruckventil mit der Bezeichnung 7-G (Teile-Nr. 4 38 257) einzubauen, das serienmäßig ab Fahrgestell-Nr. 234—5365 einsetzt. Durch diese Stoßdämpfer-Kombination wird eine wesentliche Verbesserung in der Federung erreicht.

c) Beim Einbau des Stoßdämpferkolbens ist darauf zu achten, daß die Nase des Kolbens mit dem Druckpilz stets senkrecht nach unten zu liegen kommt (Abbildung 1205). Der Kolben ist mit Stoßdämpferflüssigkeit einzusetzen.

d) Für den Federgehäusedeckel muß stets eine neue Dichtung (Material: Abil) Teile-Nr. 3 18 051 verwendet werden.

e) Die drei Befestigungsschrauben der Zapfenplatte sind mit Bernerol einzuschrauben und nach strammem Anziehen mit einem Draht zu sichern.



Richtig eingebauter Stoßdämpferkolben

f) Das Federgehäuse ist bis zur Einfüllöffnung vollzufüllen. Nach erfolgter Einfüllung Gehäuse auf Dichtigkeit prüfen.

g) Die Filzdichtungen für die Lagerstelle der Bremsdruckstange sind vor dem Einbau in Öl zu tauchen. (Die Dichtungen dürfen keinesfalls trocken eingebaut werden.)

### Ausbau des Radtragarms

1. Wagen vorn hochbocken und Räder abnehmen.
2. Anschlußstück des Bremsdruckschlauchs an Bremsankerplatte abschrauben (Bremsdruckschlauchleitung nach oben hängen).
3. Fettkappe aus Vorderradnabe mit Schraubenzieher herausdrücken.
4. Bremstrommel mit Nabe abnehmen (Splint, Kronenmutter, Beilegscheibe).
5. Bremsankerplatte von Radtragarm abschrauben (vier Sechskantschrauben mit Sicherungsblechen).
6. Bremsdruckstange von Bolzen der Zapfenplatte an Federgehäuse abschrauben (Sechskantschraube, innenverzahnter Federring, Kappe mit Filz und Druckscheibe).
7. Bremsankerplatte von Radtragarmspindel abnehmen, gleichzeitig Bremsdruckstange von Bolzen der Zapfenplatte an Federgehäuse abnehmen.
8. Ausgleichscheiben und Halter mit Dichtung von Radtragarm abnehmen. (Beim Ausbau beider Bremsankerplatten Ausgleichscheiben nicht miteinander verwechseln).

9. Lenkschubstange von Lenkhebel an Federgehäuse abnehmen (Schmiernippel, Splint, Verschlußstopfen, Feder und Kugelschale).

10. Spurstange von Zapfenplatte abschrauben (Splint, Kronenmutter).

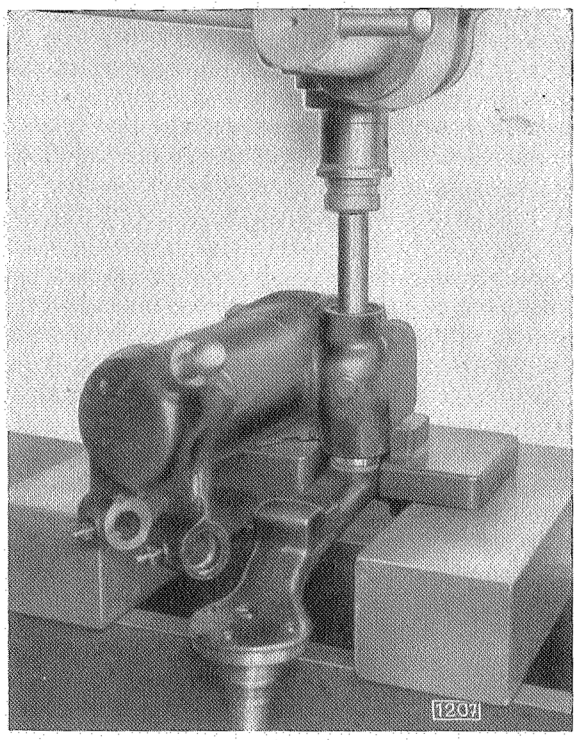
11. Feder ausbauen (siehe Seite 77, Arbeitsgang 5—12).

12. Keil des Achsschenkelbolzens aus Achsfaust herausschlagen.

13. Obere Verschlußscheibe für Achsschenkelbolzen mit Kreuzmeißel herausschlagen (freie Bohrung nicht beschädigen).

14. Achsschenkelbolzen von oben nach unten durchschlagen.

15. Federgehäuse mit Kugeldrucklager und etwa vorhandenen Beilegscheiben abnehmen.



Radtragarm herauspressen (S 712)

16. Verschlußscheibe für Radtragarm-Lagerung aus Federgehäuse mit Kreuzmeißel herausschlagen.

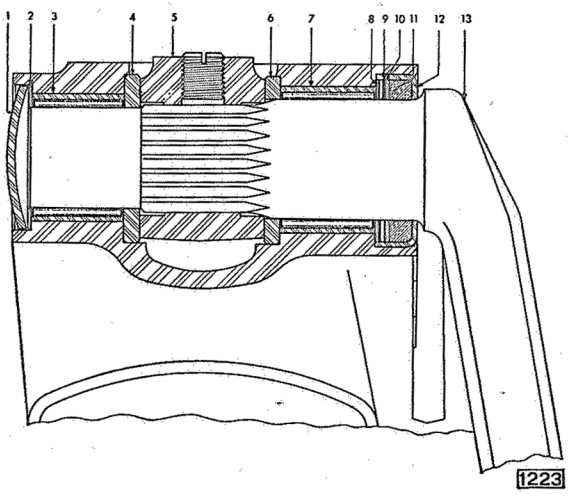
17. Scheibe für Nadellager aus Federgehäuse herausnehmen.

18. Sicherungsschraube für Kipphebel auf Radtragarm herausschrauben.

19. Radtragarm auf Presse mit Aus- und Eindrückvorrichtung S 712 herausdrücken.

## Einbau des Radtragarms

1. Nadeln der Radtragarmlagerung prüfen.



Lagerung des Radtragarms

1 Verschlußscheibe
2 Scheibe für Nadellager hinten
3 Nadellager hinten (47 Nadeln)
4 Druckring für Nadellager hinten
5 Kipphebel
6 Druckring für Nadellager vorn
7 Nadellager vorn (55 Nadeln)
8 Scheibe für Nadellager vorn
9 Federscheibe
10 Scheibe
11 Gummidichtung
12 Fassung für Gummidichtung
13 Radtragarm

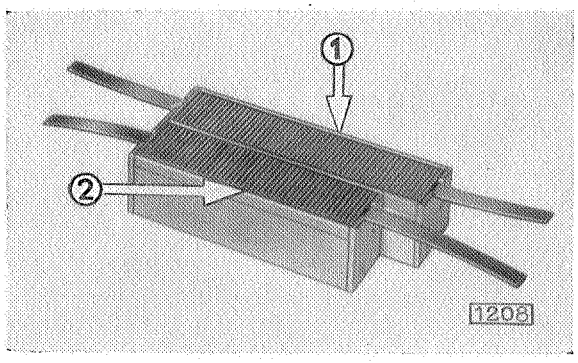
a) Nadeln mit Benzin reinigen und auf ihre Wiederverwendbarkeit hin prüfen.

b) Oberfläche des Stahlbands für Meßbehälter mit Wälzlagerfett M 46 bestreichen und Nadeln in Kästchen einlegen. Der Behälter für die Nadeln macht das Zählen der Nadeln überflüssig. Ist kein Zwischenraum im Meßbehälter vorhanden, so sind in dem kleinen Kästchen 47, in dem großen 55 Nadeln enthalten.

c) Die obere Seite der eingelegten Nadeln mit Wälzlagerfett M 46 bestreichen.

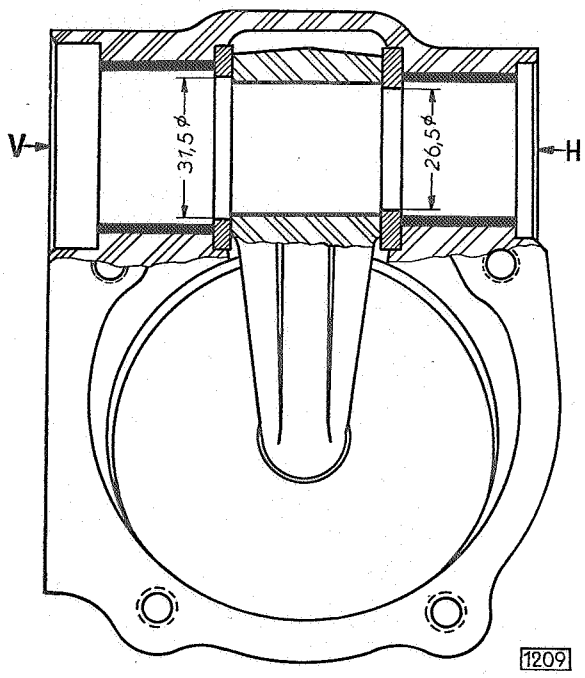
2. Neue Fassung, Gummidichtung, Federscheibe und Scheibe auf Radtragarm überschieben.

3. Vorderes Nadellager (55 Nadeln) mit Stahlband um Radtragarm-Lagerstelle herumlegen und mit Gummiring sichern.




Nadeln für Radtragarmlagerung in Meßbehälter eingelegt

1 Nadeln für vorderes Lager (55 Stück)
2 Nadeln für hinteres Lager (47 Stück)



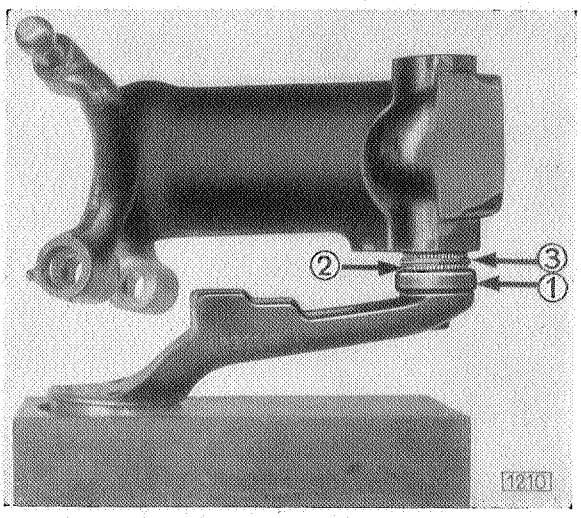

Anordnung der Druckringe für Kipphebel
V = vorn H = hinten
Druckring mit großem Innendurchmesser nach vorn
Druckring mit kleinem Innendurchmesser nach hinten

4. Beide Druckringe für Kipphebel in Federgehäuse einlegen. (Auf die verschiedenen Bohrungen der Druckringe achten: Druckring mit großem Innendurchmesser nach vorn, Druckring mit kleinem Innendurchmesser nach hinten.) Druckringe auf beiden Seiten mit Wälzlagerfett bestreichen.

5. Kipphebel zwischen die Druckringe einschieben. Der Kipphebel darf kein seitliches Spiel haben; vorhandenes Spiel muß durch Zwischenlegen von Ausgleichscheiben berichtigt werden. Als Ausgleichscheibe steht nachstehende Größe zur Verfügung:

   Teile-Nr.: 3 06 228
   Materialstärke: 0,125 mm

6. Federgehäuse auf Radtragarm aufschieben. Die Bohrungen im Kipphebel und Radtragarm müssen genau übereinstimmen. Der Gummiring über den Nadeln ist abzuziehen.




Federgehäuse auf Radtragarm überschieben

1 Fassung mit Gummidichtung
2 Scheibe, Federscheibe und Scheibe
3 Nadellager (Gummiring vor dem endgültigen Einschieben der Nadeln abnehmen)

ANMERKUNG
Vor dem Einpressen des Radtragarms in das Gehäuse sind mit der Fassung die Gummidichtung, die Federscheibe, die Scheibe und die Nadeln einzuschieben und die Fassung mit der Hand etwas in die Gehäusebohrung einzudrücken.

7. Radtragarm in Federgehäuse auf Presse mit Hilfe der Aus- und Eindrückvorrichtung S 712 eindrücken. Radtragarm so weit einpressen, daß die beiden Löcher im Kipphebel und Radtragarm übereinstimmen.

8. Radtragarm auf gute Gängigkeit prüfen. Der Radtragarm muß sich, ohne seitliches Spiel zu haben, leicht auf- und abwärtsbewegen lassen.

9. Sicherungsschraube für Kipphebel einschrauben, fest anziehen und durch zwei Körnerschläge sichern.

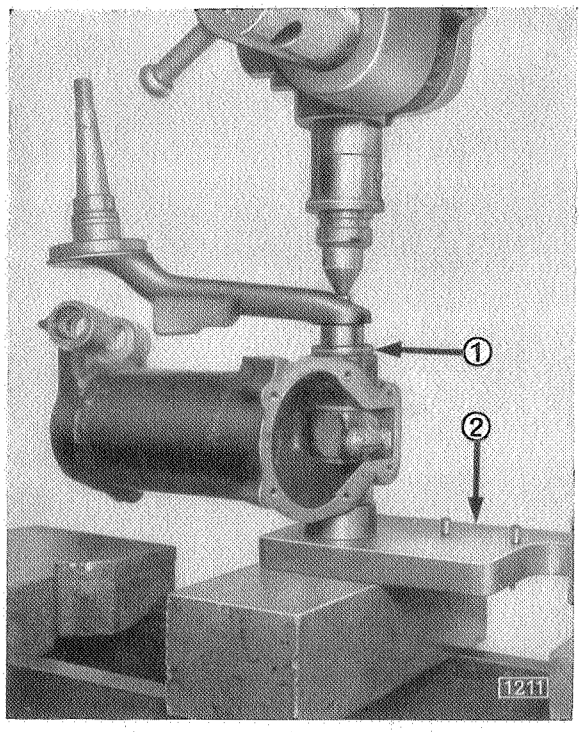
10. Nadellager für hintere Lagerstelle in Federgehäuse einsetzen.

    a) Nadeln (47 Stück) mit dem Stahlband aus Meßbehälter herausnehmen und um die Einsatzhülse S 713 legen.

    b) Hülse über Nadeln schieben.

    c) Einsatzhülse auf Radtragarm setzen. Nadeln durch Herunterdrücken des Dorns in Federgehäuse einführen. Hierbei Federgehäuse etwas hin- und herbewegen.

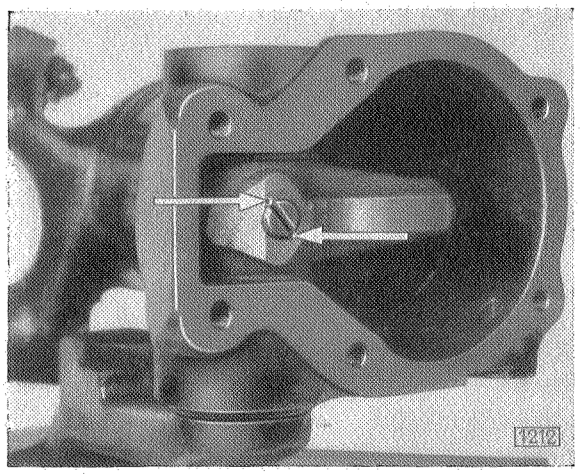
11. Scheibe in Federgehäuse einlegen.



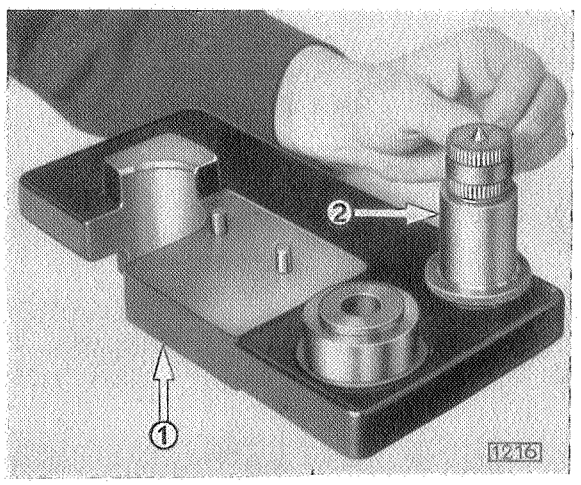

Radtragarm in Gehäuse eindrücken

1 Fassung für Gummidichtung in Gehäusebohrung angesetzt
2 Aus- und Eindrückvorrichtung S 712

12. Sitz für Verschlußscheibe der Radtragarmlagerung mit Dichtungsmasse bestreichen. Verschlußscheibe einschlagen und durch drei Meißelschläge verstemmen.




Sicherungsschraube für Kipphebel durch zwei Körnerschläge sichern




Nadeln um Dorn der Einsatzhülse legen

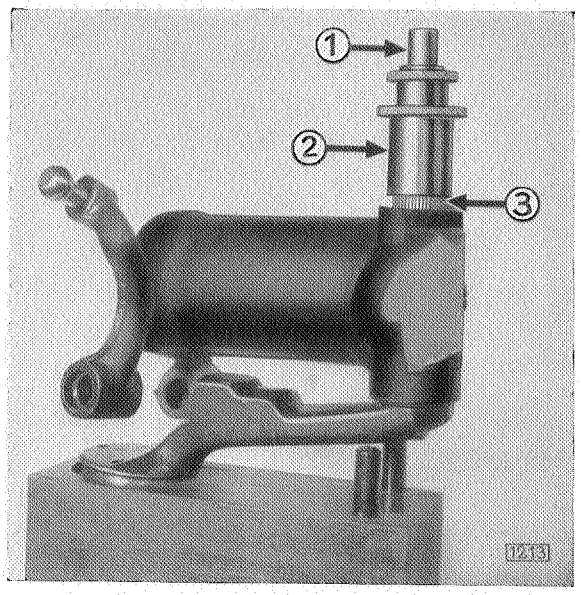
1 Aus- und Eindrückvorrichtung für Radtragarm
2 Einsatzhülse für Nadellager S 713

13. Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Einbauvorschrift für Bremsankerplattenlager genau beachten (siehe Seite 71).

Zu beachten:

a) Beim Einbau des Federgehäuses an Vorderachse ist darauf zu achten, daß das Kugeldrucklager mit Schiebesitzpassung eingebaut wird. Richtige Passung durch Ausgleichscheiben oben auf Achsfaust ermitteln. Das Drucklager ist so einzubauen, daß der geschliffene Kugellagerlaufring nach unten zu liegen kommt.

b) Als Schlußverfahren ist das Lagerspiel der Vorderräder einzustellen, die Spur zu prüfen und das Bremssystem zu entlüften.




Nadeln für hinteres Lager in Federgehäuse mit S 713 einsetzen

1 Dorn 2 Hülse 3 Nadeln

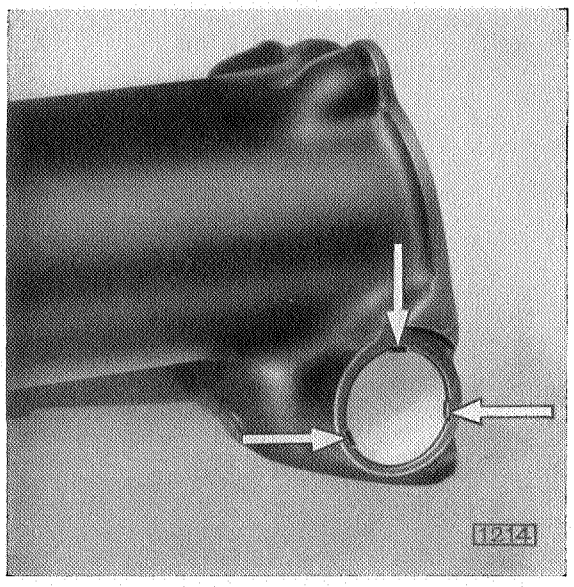
## Achsschenkelbuchsen ersetzen

(Federgehäuse ausgebaut)

1. Obere Buchse herausschlagen mit Aus- und Eintreibdorn S 716.

2. Neue Buchse eindrücken mit Aus- und Eintreibdorn S 716.

3. Neue, eingedrückte Buchse mit dem Vorschneider der Reibahle S 710 durchreiben. Hierbei muß die alte Buchse als Führung für die Reibahle dienen (also von unten nach oben durchreiben).




Verschlußscheibe der Radtragarmlagerung verstemmen

4. Untere Buchse mit Aus- und Eintreibdorn S 716 austreiben.

5. Neue Buchse mit Aus- und Eintreibdorn S 716 eintreiben.

6. Untere Buchse mit Reibahle S 710 durchreiben, wobei die ausgeriebene obere Buchse als Führung dient. Gleichzeitig obere Buchse in einem Zuge mit durchreiben.

7. Das richtige Spiel des Achsschenkelbolzens in den Buchsen ist vorhanden, wenn der Achsschenkelbolzen bei leichtem Daumendruck durch die Buchsen gleitet.

# Aus- und Einbau der Bremsdruckstange

A. AUSBAU

1. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an der Bremsankerplatte lösen.
2. Zahnscheibe, obere Dichtungskappe mit Filzring und Druckscheibe abnehmen.
3. Bremsdruckstangengelenk von Lagerzapfen abziehen.
4. Abstandring und untere Dichtungskappe mit Filzring abnehmen.
5. Befestigungsschraube der Bremsdruckstange an Federgehäuselagerzapfen herausschrauben.
6. Zahnscheibe, Dichtungskappe mit Filzring und Druckscheibe abnehmen.
7. Bremsdruckstange von Lagerzapfen abziehen.

B. EINBAU

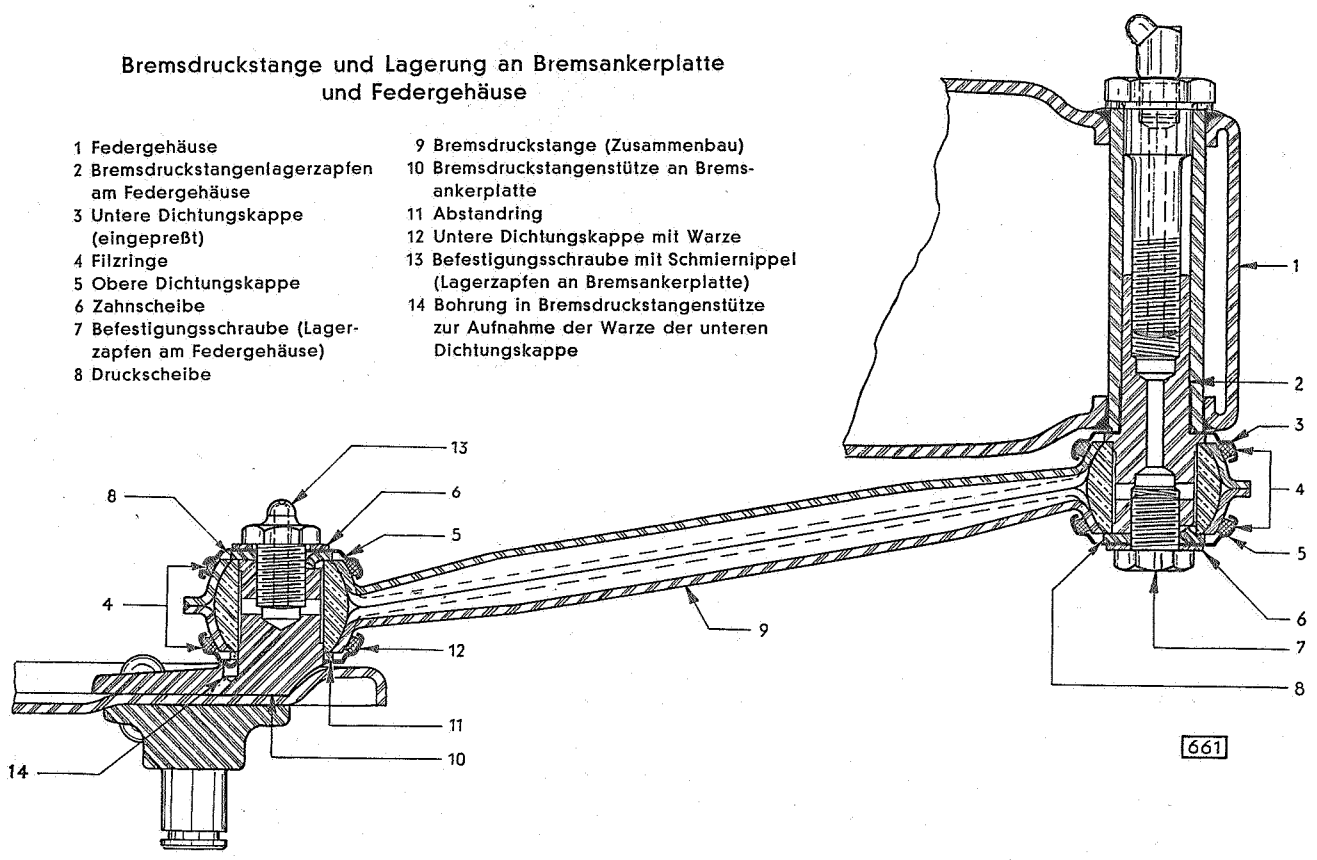
Vor dem Wiedereinbau der Bremsdruckstange sind die bronzenen Kugelbuchsen auf Verschleiß und die Filzdichtungen auf ihre Wiederverwendbarkeit hin zu prüfen. Die Kugelgelenke sind vor dem Aufsetzen mit Graphitfett gut einzufetten. Besonders zu beachten ist, daß

1) die Filzringe richtig in den Dichtungskappen sitzen;
2) die Warze der unteren Dichtungskappe für das Lager an der Bremsankerplatte in der dafür vorgesehenen Bohrung der Bremsdruckstangenstütze liegt;
3) die Nase der Druckscheibe an beiden Lagern in die radiale Nute des Lagerzapfens zu liegen kommt (Abbildung 661).

Im übrigen erfolgt der Einbau der Bremsdruckstange in der umgekehrten Reihenfolge des Ausbaus.

Bremsdruckstange und Lagerung an Bremsankerplatte und Federgehäuse

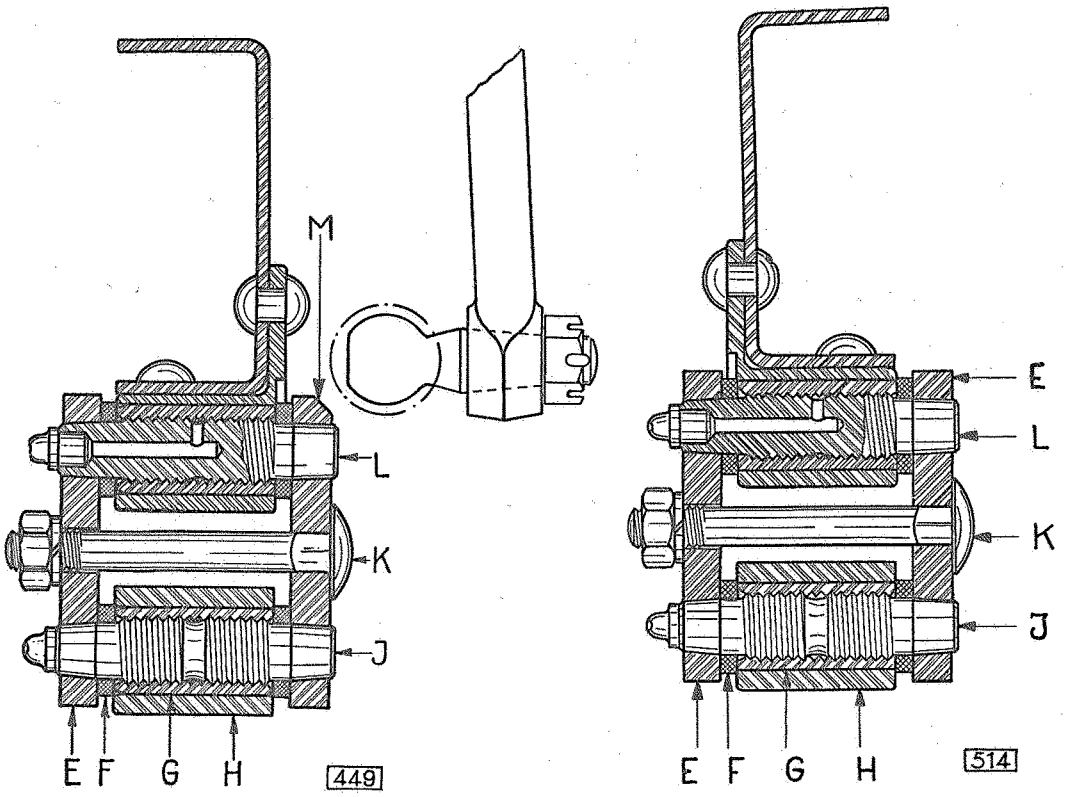
1 Federgehäuse
2 Bremsdruckstangenlagerzapfen am Federgehäuse
3 Untere Dichtungskappe (eingepreßt)
4 Filzringe
5 Obere Dichtungskappe
6 Zahnscheibe
7 Befestigungsschraube (Lagerzapfen am Federgehäuse)
8 Druckscheibe
9 Bremsdruckstange (Zusammenbau)
10 Bremsdruckstangenstütze an Bremsankerplatte
11 Abstandring
12 Untere Dichtungskappe mit Warze
13 Befestigungsschraube mit Schmiernippel (Lagerzapfen an Bremsankerplatte)
14 Bohrung in Bremsdruckstangenstütze zur Aufnahme der Warze der unteren Dichtungskappe



# Vorderfedern und Vorderfederaufhängung 1290/96, Baujahr 1935

Mit Produktionsbeginn 1935 wurde die Aufhängung der Vorderfedern unsrer 1,2 l-Personen- und Lieferwagen-Modelle insofern geändert, als an Stelle der früher gebräuchlichen Tryon-Gehänge und glatten Federbolzen jetzt Gehänge und Federbolzen mit Gewindelagerung benutzt werden. Durch die Verwendung von Gewinde zur Druckaufnahme wird eine verhältnismäßig große Lageroberfläche erreicht, welche sowohl die normale senkrechte Belastung als auch Seitendrücke aufnimmt.

Gleichzeitig mit dieser Änderung wurden die Vorderfedern der Personenwagen (1290) um 90 mm verlängert, um eine weichere Abfederung des Wagens zu erzielen. Außer-

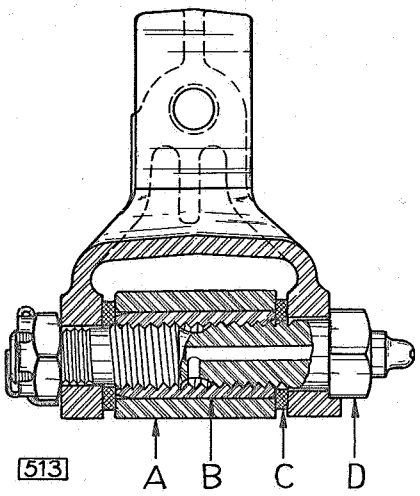



Federaufhängung, Vorderfeder hinten links (1290)

Federaufhängung, Vorderfeder hinten rechts (1290)

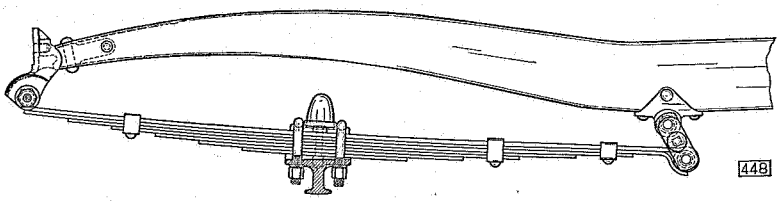
E Gehängelasche
F Filzdichtung
G Gewindebuchse im Federauge
H Federauge
J Federbolzen
K Laschenbolzen
L Federbolzen
M Linke äußere Federlasche, Vorderfeder hinten

dem wurde bei diesem Typ das Vorderfedergehänge von vorn nach hinten verlegt, so daß die Vorderfederhand nunmehr den Abschluß des Rahmenlängsträgers bildet. Diese Anordnung macht es aber erforderlich, daß das linke Federgehänge mit den Schmiernippeln nach der Rahmeninnenseite zu eingebaut wird, um eine Berührung von Gehängeteilen mit dem Lenkschubstangenkopf auszuschließen. Aus dem gleichen




Vorderfederaufhängung vorn (1290)

A Federauge
B Gewindebuchse im Federauge
C Filzdichtung
D Federbolzen




Anordnung der Vorderfeder 1290

Grunde ist die Gehängelasche M (Abbildung 449) in ihrem oberen äußeren Teil abgeschrägt. (Diese Gehängelasche ist unter der Teile-Nr. 3 38 007, zum Unterschied von den übrigen Gehängelaschen, Teile-Nr. 3 38 006, zu beziehen.)

Das Abschmieren der Federaufhängungsteile hat nach den im Schmierplan angegebenen Fahrstrecken und nur mit den dort aufgeführten Schmiermitteln zu geschehen.

# Reifentabelle

| Typ | Reifendruck bei Teilbelastung (1—2 Personen) | | Reifendruck bei voller Belastung (4 Personen und Gepäck) | |
|---|---|---|---|---|
| | vorn | hinten | vorn | hinten |
| 1190 | 1,75 atü | 2,0 atü | 1,75 atü | 2,25 atü |
| 11234 | 1,6 atü | 1,7 atü | 1,60 atü | 2,00 atü |
| 1290 | 1,75 atü | 2,0 atü | | |
| 1296 | 1,75 atü | 2,25 atü | | |
| 1396 | 1,75 atü | 2,75 atü | | |
| 13237 | 1,6 atü | 1,7 atü | 1,60 atü | 1,85 atü |
| 1397 | 1,7 atü | 2,0 atü | | |
| 20103 | 1,5 atü | 1,7 atü | | |
| 20120 | 1,5 atü | 1,9 atü | | |
| 25104 | 1,6 atü | 1,7 atü | 1,60 atü | 2,00 atü |
| 2,0—12 | 2,5 atü | 3,0 atü | | |
| 3,5—2 t | 4,25 atü | 4,75 atü | | |
| 3,5—2½ t | 4,25 atü | 5,0 atü | | |
| 3,5—3 t | 3,25 atü | 3,75 atü | | |
| 3 t—3600 | 4,0 atü | 5,25 atü | | |
| 3 t—3600 Typ S | 3,5 atü | 3,75 atü | | |
| 3 t—4200 | 4,0 atü | 5,25 atü | | |
| 3 t—4650 NR | 3,5 atü | 3,75 atü | | |

# Einstellung der Vorderräder – Alle Modelle

**Die Bedeutung von Vorspur, Radsturz, Nachlauf und Lenkzapfensturz**

Die richtige Vorderräderstellung ist maßgebend für einwandfreie Lenkung und Straßenlage und vermeidet:

Ziehen des Wagens nach rechts oder links,
Radieren der Vorderräder,
Wandern, Flattern,
Schwergehende Lenkung.

**Alle** einzelnen Faktoren der Vorderrad-Stellung sind unter sich voneinander abhängig. Sie müssen daher aufeinander abgestimmt sein, oder alle Achslinien müssen sich in dem vom Konstrukteur vorgesehenen Punkt treffen, das heißt, **die Radeinstellung muß der Vorschrift entsprechen.**

Der wirtschaftliche Betrieb eines Fahrzeuges und die Fahrsicherheit verlangen, daß der „Opel-Dienst" die Vorderräder-Einstellung nach wissenschaftlichen Erkenntnissen, einfachen und neuzeitlichen Methoden durchführt.

Beim heutigen Kraftwagen stehen bekanntlich die Räder in Fahrtrichtung nicht parallel, sondern vorn enger zusammen als hinten — „Vorspur" —, ferner stehen sie nicht senkrecht, sondern oben weiter auseinander als unten — „Radsturz".

Der Lenkzapfen steht ebenfalls nicht senkrecht, sondern ist seitlich gesehen mit seinem oberen Ende nach hinten geneigt — „Nachlauf". Auch steht der Lenkzapfen, in Fahrtrichtung gesehen, ebenfalls nicht senkrecht, sondern zeigt mit seinem unteren Ende nach außen — „Lenkzapfensturz" —, dem Radsturz entgegengesetzt gerichtet.

Die Lenkarme wiederum stehen nicht parallel zueinander, sondern ihre Stellung in Verbindung mit der Spurstange bewirkt beim Einschlagen eine „Nachspur" der Vorderräder; sie stehen also dabei vorn weiter auseinander als hinten, das heißt umgekehrt wie bei Geradeausstellung — „Lenkungsgeometrie".

Weshalb sind alle diese Winkelstellungen nötig?

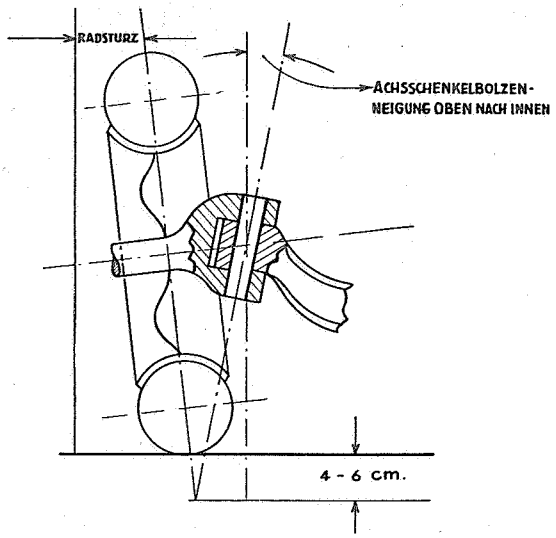
Weshalb sind zum Beispiel die Lenkarme nach innen zueinander gebogen oder die Lenkzapfen geneigt eingebaut und so weiter?

Diese Fragen lassen sich nicht so einfach beantworten, vielmehr ist es nötig, einen kurzen Abriß der Entwicklung dieses Teils des Automobils zu geben und den Zweck der einzelnen Faktoren näher zu beschreiben. Die Beziehungen der einzelnen Einstellungen zueinander werden dann verständlich.

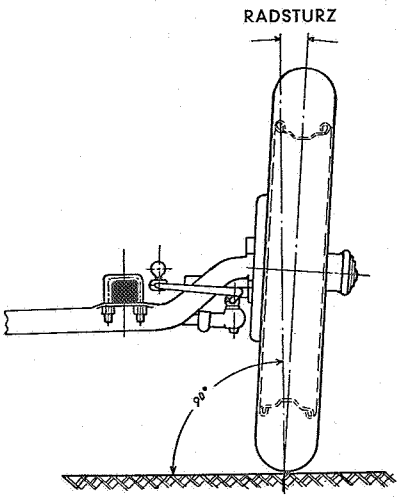
Alle diese Fragen sind in einem Sonderdruck ausführlich behandelt, der unter der Bezeichnung „Lenkungsgeometrie" von der Kundendienst-Abteilung bezogen werden kann.

# Schematische Darstellung

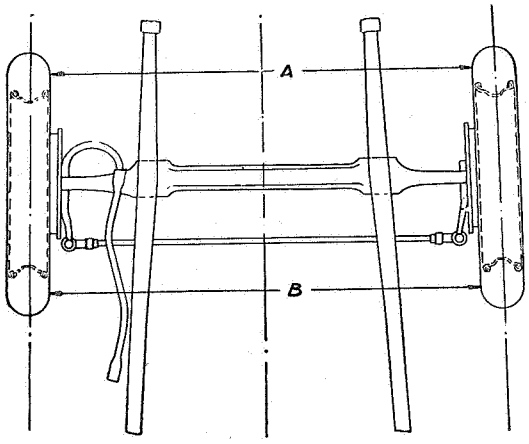
## 1. Achsschenkelbolzen-Neigung oben nach innen




## 2. Radsturz

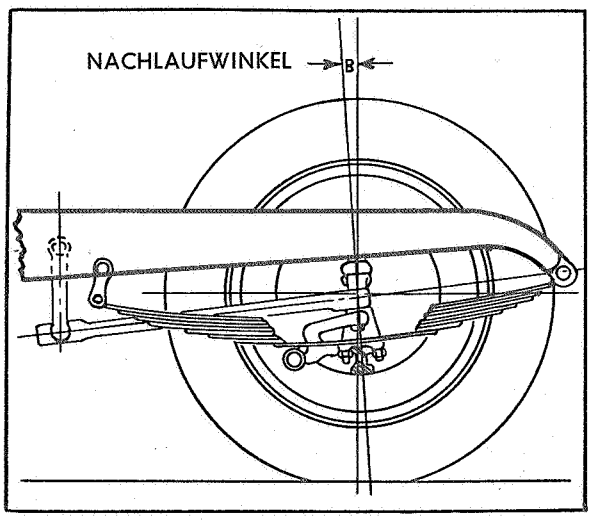



## 3. Vorspur (Einzug)




Vorspur-Maßunterschied A—B

## 4. Nachlauf (früher Vorlauf genannt)



Über die Einstellung und die Werkzeuge, mit denen die vorschriftsmäßigen Winkelstellungen geprüft werden, sollen die nachfolgenden Kapitel Aufschluß geben. Die hierzu erforderlichen Spezialwerkzeuge können nach der unten folgenden Aufstellung von der

Firma Matra-Werke G. m. b. H., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 193,

bezogen werden.

S 614 ..... Sturzprüfer
S 615 ..... Anreißgerät zum Sturzprüfer
S 180 ..... Spurmaß
1854 ..... Matra-Spezial-Nachlaufprüfer

**Voraussetzung** für eine zweckentsprechende Prüfung und Einstellung der Vorderräder ist:

ein genau ebener, waagerechter Werkstattboden, welcher mindestens die Größe des Wagens hat.

**Vorarbeiten:**

1. Verschleiß der Achsschenkelbolzenlagerung und gegebenenfalls der Radtragarmlagerung prüfen.
2. Federbridenmuttern nachziehen.
3. Vorderradlagerspiel einstellen.
4. Gleichgewichtszustand und Reifenverschleiß der Vorderräder prüfen.
5. Vorgeschriebenen Reifendruck herstellen.
6. Lenkung prüfen (siehe Gruppe Lenkung).
   Lagerung der Segmentwelle prüfen,
   Lenkstockhebel- und Lenkhebelbefestigung nachziehen,
   Spiel der Kugelgelenke an Spurstange und Lenkschubstange nachstellen,
   Lenkspiel prüfen.

**Einstellung der Vorderräder:** 1. Radsturz, 2. Vorspur, 3. Nachlauf.

## Einstellung des Vorderradlagerspiels

Vor der Einstellung der Vorderradlager überzeuge man sich, daß die Bremsen vollkommen frei sind.

**ARBEITSFOLGE**

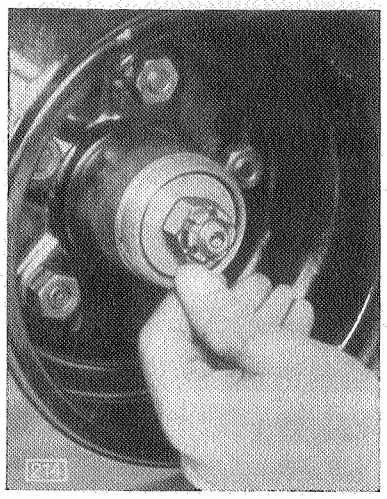
a) **Radlagermutter freilegen und Wagen vorn anheben**

1. Radzierkappe beziehungsweise Staubkappe abnehmen.
2. Nabenverschlußkappe abschrauben.
3. Anhaftendes Fett mit einem sauberen Lappen sorgfältig von der Radnabe entfernen.
4. Wagen vorn anheben, bis Vorderräder frei sind.

b) **Radlagerspiel einstellen**

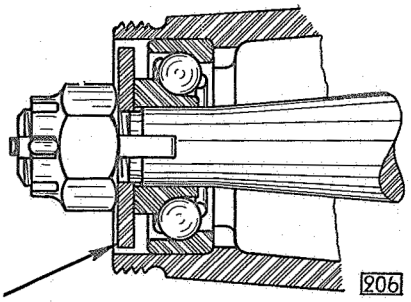
5. Splint aus der Radlagermutter entfernen.
6. Radlagermutter um etwa eine Umdrehung lösen.
7. Radlagermutter festziehen, damit sich Lager setzen — dabei Vorderrad drehen.

8. Radlagermutter so weit lösen, daß sich beim seitlichen Bewegen des Rades zwischen der Druckscheibe und der Radnabe ein Spiel beim Anlegen des Daumens fühlen läßt.



Hier den Daumen anhalten

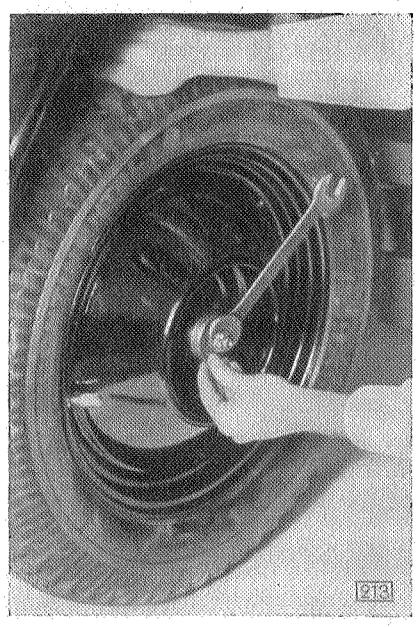
Beim Anlegen des Daumens zwischen Druckscheibe und Nabe (an die mit dem Pfeil bezeichnete Stelle) läßt sich das geringste Spiel in den Radlagern feststellen



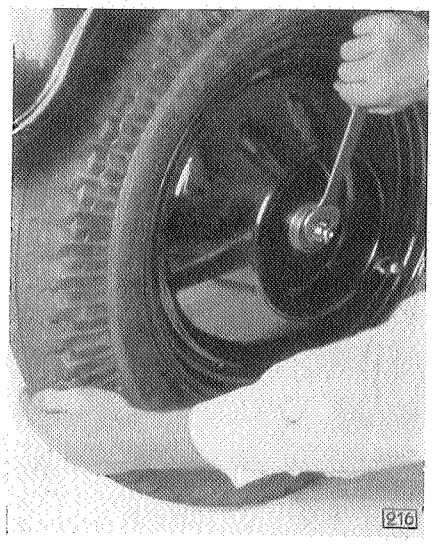

9. Radlagermutter so weit anziehen, bis das Radlagerspiel gerade eben verschwindet.

   Dies läßt sich einwandfrei dadurch feststellen, daß man mit der einen Hand das Rad am Reifen faßt und quer zur Fahrtrichtung hin- und herbewegt, während der Daumen der anderen Hand zwischen Druckscheibe und Radnabe angehalten wird. Jede Bewegung dieser Teile zueinander läßt sich mit dem Daumen einwandfrei fühlen und verrät auch das geringste Spiel in den Radlagern.

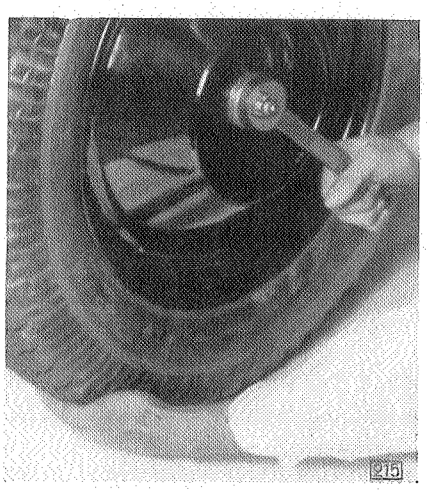
10. Radlagermutter bis zum nächstpassenden Splintloch, jedoch höchstens um $^1/_6$ Umdrehung zurückdrehen und versplinten.




Die obere Hand bewegt das Rad in axialer Richtung, während der Daumen das Radlagerspiel prüft




Bei dieser Schlüsselstellung zum Beispiel läuft das Rad noch leicht. Trotzdem ist die Lagermutter um eine Umdrehung zu fest angezogen




Sogar bei weiterem Nachziehen, beispielsweise dieser Schlüsselstellung, würde das Rad noch leicht laufen. Im Betrieb jedoch werden die Lager infolge der Überspannung bald zerstört

ANMERKUNG

Geht man bei der Einstellung so vor, daß man die Mutter solange anzieht, bis das Rad sich gerade noch leicht drehen läßt, so werden in den meisten Fällen die Vorderradlager zu fest angezogen. Aus den Abbildungen 215 und 216 geht hervor, daß sich das Vorderrad immer noch leicht drehen läßt, selbst wenn die Mutter um eine Umdrehung zu viel angezogen ist.

**Es ist deshalb unbedingt notwendig, daß unsere Vorschriften für die Einstellung der Vorderradlager genauestens befolgt werden, da nur dann die Gewähr für eine lange Lebensdauer der Lager gegeben ist.**

Ein neuer Filzring verursacht leicht Lagerhemmungen, die nicht mit zu fester Einstellung verwechselt werden dürfen.

Beim Einbau neuer Vorderradlager müssen die inneren Laufringe so ausgewählt werden, daß sie leichten Schiebesitz auf der Radlagerspindel haben. Zum Schmieren der Vorderradlager darf nur hochwertiges Wälzlagerfett M 46 benutzt werden.

# Vorderachse

**P 4, 1,2, 2,0—12, 3,5 l**

Die Vorderachse ist eine Faustachse Doppel-T-Profil, im Gesenk geschmiedet und vergütet. Der Achskörper ist besonders kräftig gehalten, um jeglicher Beanspruchung bei den hohen Geschwindigkeiten des Wagens standzuhalten.

Ist ein Vorderachskörper verbogen, so darf die Achse zum Richten **niemals** warm gemacht werden, sondern sie ist, wenn überhaupt möglich, **nur in kaltem Zustand zu richten.**

Die Maßhaltigkeit des Vorderachskörpers prüft man mit dem Spezialmeßwerkzeug S 157.

**1,3 l-OLYMPIA, KADETT UND 2,0 l**

Bei diesen Modellen ist die sonst übliche Vorderachse nicht vorhanden, sondern durch einen Vorderachskörper ersetzt, der als erster Rahmenquerträger zur Verwindungsfestigkeit des Rahmens wesentlich beiträgt. Dieser Querträger besteht aus einem nahtlos gezogenen Stahlrohr von 5 mm Wandstärke (beim Olympia, frühere Ausführung, aus einem Schmiedestück), in dessen Enden zwei für die Aufnahme der Achsschenkelbolzen ausgebildete Arme aus hochwertigem, vergüteten Stahl warm eingepreßt sind.

Der Achskörper ist beim 1,3, 2,0 und 2,5 l am vorderen Ende der beiden Längsträger durch zwei Lagerböcke mit dem Rahmen starr verbunden und durch Paßstifte, die in eine entsprechende Bohrung im Achskörper eingreifen, gegen Verdrehung gesichert. Beim Olympia und Kadett dagegen ist der Vorderachskörper mit sechs Schrauben auf jeder Seite befestigt.

**Wenn durch einen Unfall der Vorderachskörper eines Wagens mit dieser Achskörperausführung verbogen ist, so darf er weder warm noch kalt nachgerichtet werden, sondern ist stets zu ersetzen.**

**Nur die Achskörper aus einem Stück des 1,3 l-Olympia können kalt gerichtet werden.**

Bei der Prüfung einer Achse müssen folgende wichtigen Punkte ganz besonders beachtet werden:

1. Achsschenkelbolzen-Neigung oben nach innen.
2. Radsturz.
3. Vorspur.
4. Nachlauf bei eingebauter Achse prüfen.
   (Achsschenkelbolzen-Neigung oben nach hinten.)

# Prüfung der Vorderachsstellungen

## 1. Achsschenkelbolzen-Neigung oben nach innen

Eine Prüfung dieser Stellung ist nur in ausgebautem Zustande mit Hilfe der Spezialmeßgeräte möglich; für Modell:

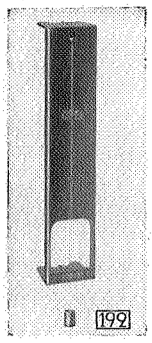
1190, 1290, 1296, 1396, 1,8 l, 2,0—12, 3,5 l = S 157.
11234, 13237 = S 715.
1397, 25104, 20103, 20120 = S 606.

Die Bohrungen zur Aufnahme der Achsschenkelbolzen haben oben eine Neigung nach innen und zwar:

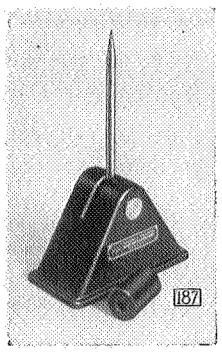
| | | |
|---|---|---|
| beim | 1190, 1290 und 1296 | = 5° |
| „ | 1,8 l und 2,0—12 | = 7° |
| „ | 1,3 l und 20120 | = 8° 30' |
| „ | 25104 und 13237 | = 8° |
| „ | alle 3,5 und 3,6 l-Lastwagen | = 9° 30' |

## 2. Radsturz (bei belastetem Wagen und richtigem Reifendruck prüfen).

Das von uns entworfene Sturzprüfgerät arbeitet in jeder Beziehung einwandfrei und ist unseres Wissens das billigste zur sicheren Prüfung des Radsturzes. Es besteht aus der Anreißvorrichtung S 615 und dem eigentlichen Sturzprüfgerät S 614.



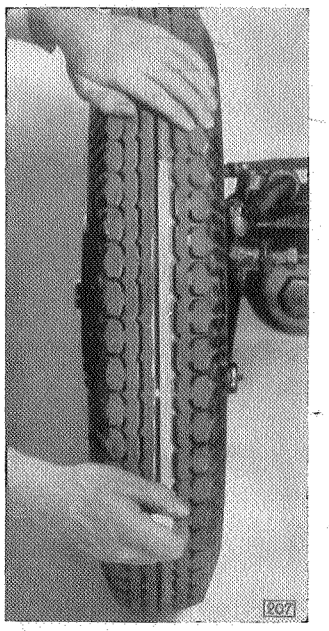

Sturzprüfer S 614




Anreißgerät S 615

### Arbeitsfolge

1. Wagen vorn anheben, bis sich beide Räder drehen lassen.
2. Auf die Mitte des Reifens mit Kreide einen etwa 1 cm breiten Strich ziehen. (Es genügt, wenn der Reifen nur auf dem halben Umfang angeweißt wird.)
3. Mit Hilfe des Anreißgerätes S 615 wird nun eine dünne Linie in den Kreidestrich gezogen.

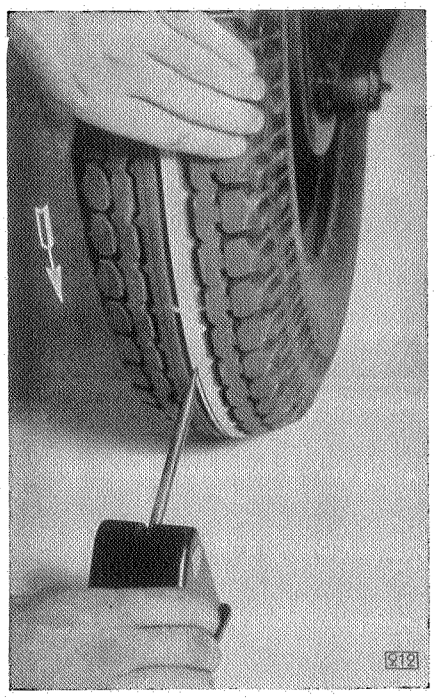



Reifen mit einem Stück Kreide anweißen

ANMERKUNG

Bei dem Anreißgerät S 615 kann die Reißnadel seitlich nicht ausweichen, wohl aber in radialer Richtung zum Rad nachgeben. Erreicht wird dies durch eine Feder, welche die Nadel an den Reifen andrückt.

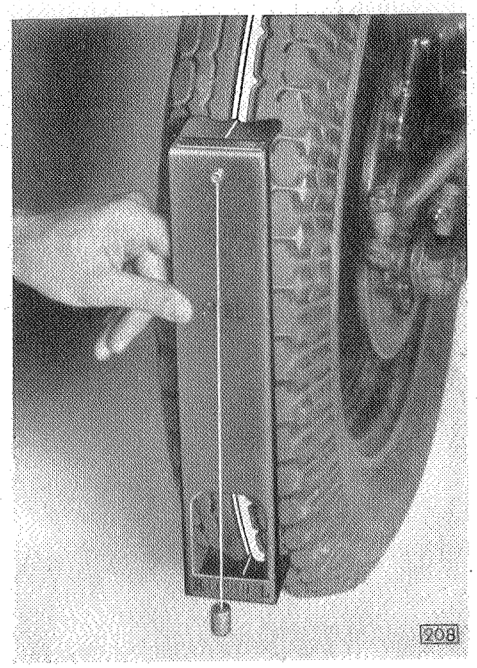
Die durch den Strich umrandete gedachte Ebene ist bei Geradeausstellung der Vorderräder um den Sturz geneigt, so daß mit Hilfe dieser Linie und einer Spezialvorrichtung eine einwandfreie Bestimmung des Sturzes möglich ist.




Mit Hilfe des Anreißgerätes S 615 Linie auf den Umfang des Reifens ziehen (Rad in Pfeilrichtung drehen)

4. Wagen ablassen.
5. Räder geradeausstellen.
6. Sturzprüfer S 614 mit beiden Zungenspitzen auf die Linie setzen. Lotschnur muß frei hängen.
7. Lotschnur auspendeln lassen, Sturzwinkel ablesen und mit Sollwert vergleichen.

ANMERKUNG
Unterhalb des Fensters der Vorrichtung ist eine Skala angebracht, die volle und halbe Grade anzeigt. Die Buchstaben R und L bezeichnen jeweils die Skala, die für das rechte beziehungsweise linke Rad maßgebend ist.



Ansetzen des Sturzprüfers S 614

Der Radsturz beträgt für die einzelnen Typen:

| | |
|---|---|
| 1190, 1290/96, 1396, 2,0—12 . . . . | 1° 30′ |
| 11234 . . . . . | 0° 45′ |
| 3,6—36 . . . . . | 1° |
| 13237, 1397, 20103/120, 25104 . . . | 2° 30′ |
| 3,5 l . . . . . | 1° 45′ |

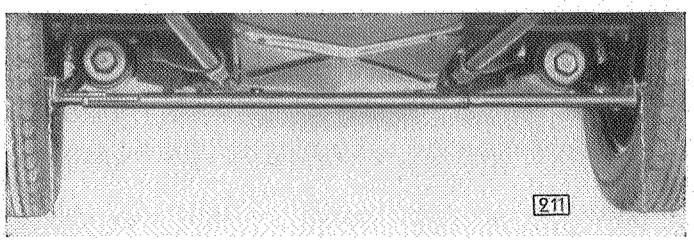
**Abweichungen** von mehr als 15′ nach jeder Seite der für die einzelnen Modelle in Frage kommenden Skalenwerte sind unzulässig und die Ursache von

einem verbogenen Radtragarm oder Achsschenkel,
einem defekten Federgehäuse oder
verbogenem Vorderachskörper.

### 3. Vorspur (Einzug)

Die Vorspur wird 21 beziehungsweise 18 cm über dem Erdboden an der gleichen Stelle der Räder hinten und vorn gemessen. Der Erdboden muß waagrecht und eben sein.

Das Spurmaß S 180 besteht in der Hauptsache aus drei teleskopartig ineinandergeschobenen Rohren, so daß das Spurmaß in gewissen Grenzen beliebig verkürzt oder verlängert werden kann. Dadurch hat man die Möglichkeit, dieses Spurmaß den vorkommenden Spurweiten anzupassen.



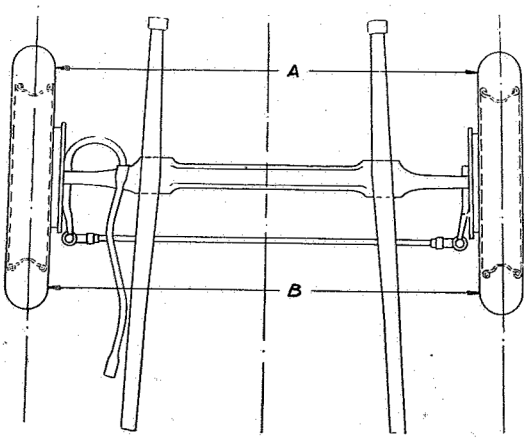
Vordere Stellung des Spurmaßes

An den Enden der beiden Rohre sind Spitzen zum Ansetzen des Spurmaßes an der Innenseite der Reifen vorgesehen. Die an diesen Spitzen befestigten Meßkettchen geben die Höhe an, in welcher die Vorrichtung vom Erdboden aus an den Reifen angesetzt wird. Die Enden der beiden Kettchen müssen sowohl bei dem Messen vor, als auch hinter der Radachse gerade noch den Boden berühren.

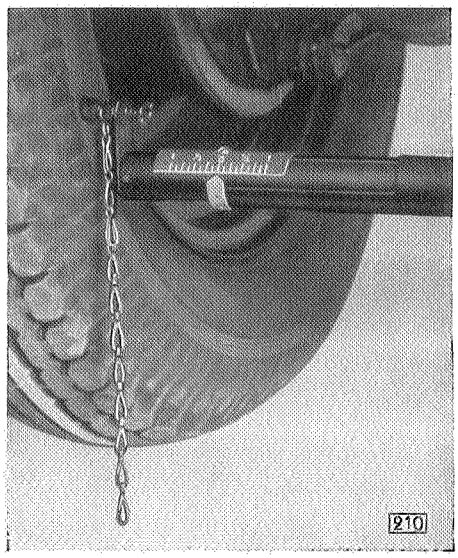
Die beiden Hauptteile der Vorrichtung werden durch eine kräftige Feder auseinandergedrückt. Das Ende des einen verstellbaren Rohrs ist als Zeiger ausgebildet, während das andre Rohr eine verstellbare, nach Millimetern eingeteilte Skala trägt. Die Größe des Einzugs der Vorderräder drückt sich in der Verschiebung des Zeigers auf der Skala aus.

**ARBEITSFOLGE**

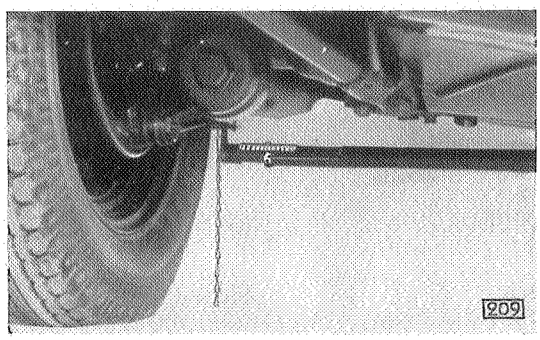
1. Räder in Geradeausstellung bringen.
2. Spurmaß so einstellen, daß man es etwa 3 cm zusammendrücken muß, um es zwischen die Reifen einsetzen zu können.
3. Beide Vorderräder vorn gleichzeitig mit beiden Händen nach außen drücken, um etwa noch vorhandenes Spiel in der Radaufhängung und im Lenkmechanismus zu beseitigen.
4. Spurmaß an der Innenseite der Reifen vor der Radmitte so ansetzen, daß beide Meßkettchen den Boden gerade noch berühren.
5. Skala auf 0 einstellen.
6. Wagen langsam vorziehen, bis die Meßkettchen hinter der Radmitte gerade vom Boden freikommen.
7. Skalenwert ablesen und mit Sollwert vergleichen.



Vorspur-Maßunterschied A—B



Skala auf 0 eingestellt



In dieser Stellung des Spurmaßes Skala ablesen

ANMERKUNG
Zur Prüfung den Wagen niemals zurückschieben, da sonst die Räder sofort wieder zusammenlaufen. Bei Wiederholung der Messung beide Vorderräder stets wieder vorn auseinanderdrücken.

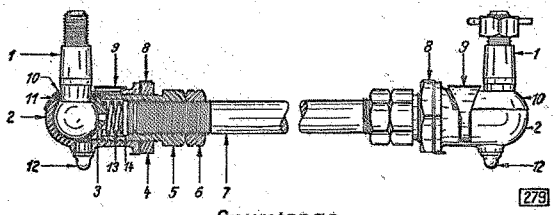
Die Vorspur — der Einzug der Vorderräder — beträgt für die einzelnen Typen:

| | |
|---|---|
| 1190, 1290/96, 1397, 20103/120, 25104 | 2,4 mm |
| 11234, 13237 | 1,5—2,0 mm |
| 2,0—12, 3,5 l | 3 mm |
| 3,6 l | 5 mm |

**Abweichungen** vom vorgeschriebenen Maß des Einzugs der Vorderräder werden an der Spurstange berichtigt. Zur Einstellung der Vorspur sind die beiden Gegenmuttern (Abbildung 279/6) zu lösen.

Um die Vorspur zu verengen, drehe man die Spurstange mit Hilfe eines Rohrschlüssels im Uhrzeigersinn, vom linken Rad des Wagens aus gesehen, um den Einzug zu verkleinern, drehe man in umgekehrter Richtung.

Wird eine Spurstange neu zusammengesetzt, so muß das Gewinde an beiden Enden der Spurstange in die Einstellmutter gleichmäßig tief eingeschraubt sein.




Spurstange

1 Kugelbolzen
2 Kugelschale
3 Kugelbolzenlager
4 Gegenmutter
5 Einstellmutter
6 Gegenmutter
7 Spurstange
8 Sicherung
9 Halter für Spurstangenkugelschalendeckel
10 Deckel für Spurstangenkugelschale
11 Filzdichtung
12 Schmiernippel
13 Feder für Kugelbolzenlager
14 Scheibe

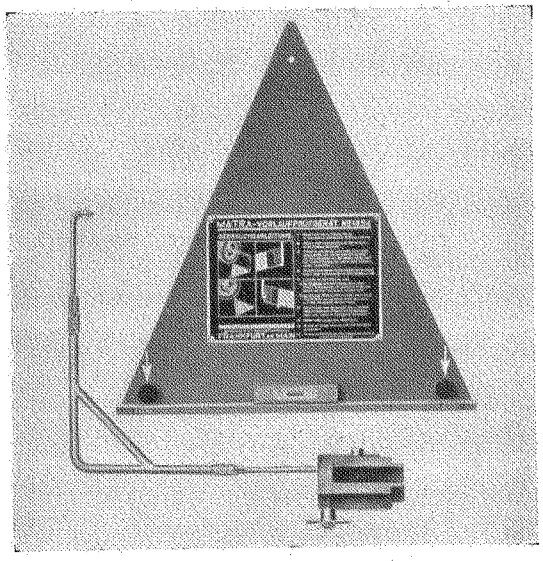
**4. Nachlauf** (früher Vorlauf genannt)

Die Neigung des Achsschenkelbolzens oben nach hinten beträgt bei den einzelnen Modellen:

| | |
|---|---|
| 1190, 1290/96, 13237, 25104, 20103/120 | 2° |
| 11234 — Maß A | 12,6 mm |
| 1397, 2,0—12, 3,5—36 | 2° 30' |
| 3,5 l | 2° 45' |

Der Matra-Spezial-Nachlaufprüfer besteht aus einem Blechwinkel, dessen beide Enden eine Skala tragen. Mit Hilfe zweier Stellschrauben und einer eingebauten Wasserwaage lassen sich beide Skalen parallel zu dem Meßboden einstellen. Ein dazugehöriges Zeigergerät ist mit einer Vorrichtung zum Festspannen am Vorderrad versehen.

**Die Nachprüfung des Nachlaufs unserer Modelle 13 237, 1397, 20 103 und 20 120 (mit Synchronfederung) darf nicht mit Hilfe dieses Instruments oder mit Hilfe irgendeines der seither gebräuchlichen Nachlaufprüfgeräte vorgenommen werden.** Diese Einschränkung liegt in der Bauart der Vorderradaufhängung dieser Modelle begründet. Der Nachlauf ist in Ordnung, wenn die Prüfungen der Vorderachse, Federgehäuse und Radtragarm mit Hilfe der Spezialvorrichtungen S 604/5/6 ein zufriedenstellendes Ergebnis gezeitigt haben.



Matra-Spezial-Nachlaufprüfer (die Pfeile deuten auf die beiden Stellschrauben)

**ARBEITSFOLGE**

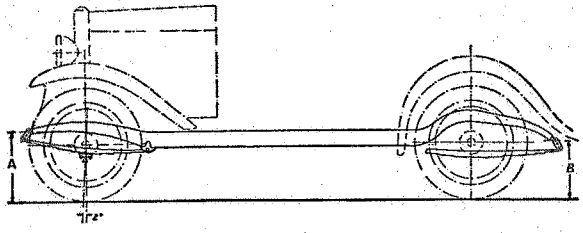
(Linkes Vorderrad)

1. Vorderräder in Geradeausstellung bringen.
2. Wagen nach Fabrikvorschrift für Nachlaufwinkelprüfung belasten:

| | |
|---|---|
| 1290/96 | Maß A = 25,5 mm größer als Maß B |
| 2,0—12 | Maß A = 117 mm kleiner als Maß B |
| 3,5 l | Maß A muß 156 mm kleiner sein als Maß B |

Beim Modell 3,5—34—57—83 wird das Maß A vom vorderen Vorderfederbolzen und das Maß B vom vorderen Hinterfederbolzen abgenommen.
Nur unter der Voraussetzung, daß obige Maße eingehalten werden, ergeben sich einwandfreie Meßergebnisse für den Nachlaufwinkel.

Beim Modell 2,0—12 wird das Maß A vom vorderen Vorderfederbolzen und das Maß B vom hinteren, oberen Hinterfederbolzen abgenommen. Nur unter der Voraussetzung, daß obige Maße eingehalten werden, ergeben sich einwandfreie Meßergebnisse für den Nachlaufwinkel.




3. Nachlaufprüfgerät so anlegen, daß die Spitze des Gerätes lotrecht unter der Radlagerspindel und die Winkelseite parallel zur Fahrtrichtung liegen.

4. Beide Skalen des Nachlaufprüfers mit Hilfe der beiden Stellschrauben (siehe Pfeile in Abbildung 242) nach Wasserwaage genau ausrichten.

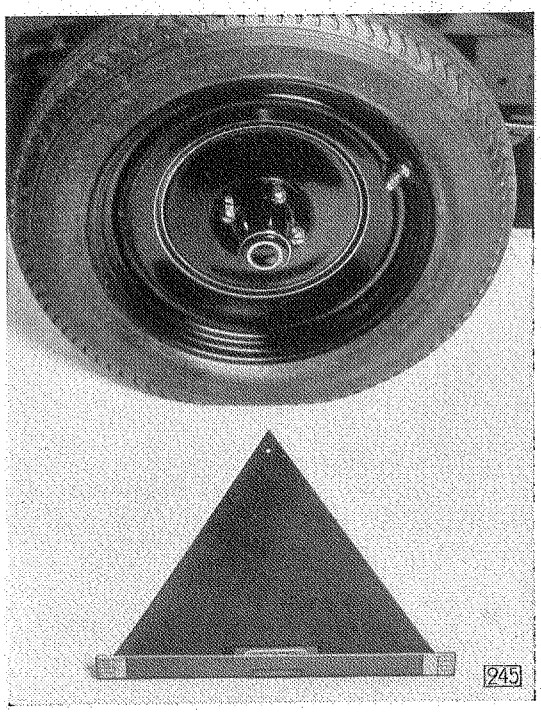
5. Zeigergerät an Nabe oder Staubkappe befestigen.

6. Rad nach links einschlagen.

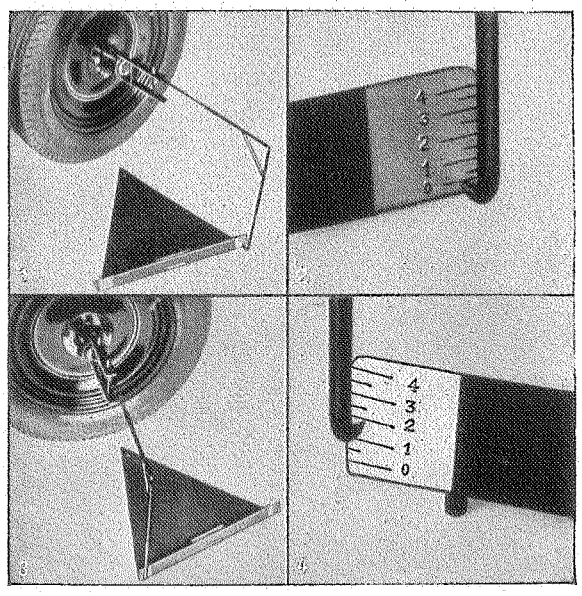
7. Zeiger auf den Nullwert der hinteren Skala einstellen, Zeigerteile gut festklemmen. Wenn die Zeigerlänge nicht ausreicht, so kann die Lehre entsprechend überhöht werden.

8. Rad nach rechts einschlagen.

9. Größe des Nachlaufs an der vorderen Skala ablesen und mit Sollwert vergleichen.
   Rechtes Vorderrad: Punkt 6 und 8 umgekehrt.




Nachlaufprüfer senkrecht unter Radlagerspindel und parallel zur Fahrtrichtung hinlegen




**Größe des Nachlaufwinkels**

1190, 1290/96, 13237, 25104, 20103/120 2°
11234 — Maß A . . . . . 12 mm
1397, 2,0—12, 3,5—36 . . . . . 2° 30'
3,5 I . . . . . 2° 45'

Das Maß des Nachlaufwinkels darf höchstens 15' von den hier angegebenen Maßen abweichen. Bei größeren Abweichungen sind die Federn nachzuprüfen und gegebenenfalls auszuwechseln.

1. Rad nach links eingeschlagen.
2. Radeinschlag nach links: Zeiger auf 0 einstellen.
3. Rad nach rechts eingeschlagen.
4. Radeinschlag nach rechts: Größe des Nachlaufs ablesen.

# Räder, Reifen

Damit eine gute Fahreigenschaft und Lenkung des Wagens sichergestellt sind, sind die Räder mit Reifen auszuwuchten. Das Auswuchten der Räder mit Reifen kann mit dem Auswuchtgerät „P" durchgeführt werden. Es ist wichtig, daß bei jedem Reifenwechsel die Räder mit den neuen Reifen erneut ausgewuchtet werden, wofür entsprechende Ausgleichgewichte lieferbar sind.

Die Reifen sind vom Lieferanten auf Schwerpunktlage geprüft, und zwar ist die leichteste Stelle des Reifens an der Decke durch einen roten Punkt markiert. Beim Auflegen von Reifen ist deshalb darauf zu achten, daß stets der rote Punkt an das Ventil des Schlauches zu liegen kommt, damit Decke und Schlauch sich gegenseitig in ihrer Überwucht mehr oder weniger ausgleichen.

Das Einfüllen eines Schlauchdichtungsmittels in die Reifen ist unzulässig, da eine gleichmäßige Verteilung dieses Dichtungsmittels im Schlauch nicht erwartet werden kann. Die peinliche Auswuchtarbeit wird hierdurch völlig vernichtet. Die Folge ist das Auftreten von Lenkstörungen, heftige Flattererscheinungen; außerdem besteht durch die heftigen Flattererscheinungen und durch die auftretenden Stöße die Gefahr eines Zubruchgehens von lebenswichtigen Teilen der Lenkung.

Bei der Prüfung der Scheibenräder auf Schlag ist zu berücksichtigen, daß ein größter Höhenschlag von 1,5 mm und ein größter seitlicher Schlag von 2 mm, gemessen an den Auflageflächen des Reifenwulstes, zulässig sind. Ein Nachrichten der Scheibenräder ist unzulässig.

Um die Gewähr für gute Lenkeigenschaften zu haben — Vermeidung von Flattererscheinungen — ist die Einhaltung der vorgeschriebenen Reifendrücke von größter Wichtigkeit. Keinesfalls dürfen die Vorderradreifen einen niedrigeren Luftdruck als 1,6 Atm. aufweisen.

## Räder mit Reifen auswuchten

Das Auswuchtgerät „P" muß genau in Waage aufgestellt sein.

1. Waage des Auswuchtgerätes „P" blockieren.

2. Scheibenrad auf Aufnahmeteller des Auswuchtgerätes auflegen und in den Zentrierbolzen ausrichten.

3. Waage öffnen, der Aufnahmeteller wird sich mit dem Scheibenrad dahin neigen, wo der Schwerpunkt annähernd liegt.

4. Scheibenrad nach der Schneideebene drehen, bis der Zeiger an der Skala die „O"-Stellung erreicht hat.

5. In dieser Stellung liegt der Schwerpunkt genau in der Längsachse der Schneideebene. Diese Stellung ist durch einen Kreidestrich am Reifen zu markieren.

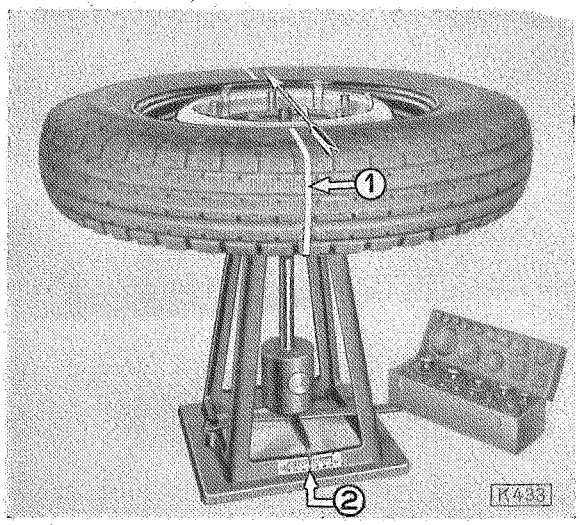
6. Markierte Stelle um 90° drehen, worauf sich der Aufnahmeteller mit dem Scheibenrad nach der Seite neigt.

7. Auf Gegenseite am Felgenhorn (wo später die Gegengewichte angebracht werden), Gewichte auflegen, bis der Zeiger der Waage auf „O" steht.

8. Entsprechend dem festgestellten Gewicht Ausgleichgewicht auswählen.

**VERFÜGBARE AUSGLEICHGEWICHTE**

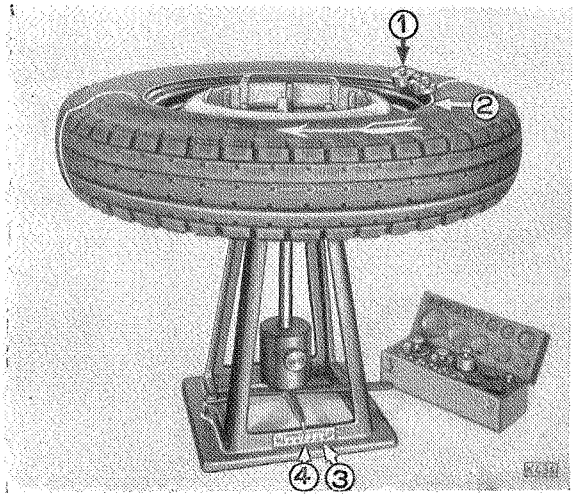
| Gruppen-Nr. | Teile-Nr. | Länge „A" | Gewichte |
|---|---|---|---|
| 10 12 000 | 2 557 903 | 35 mm | zirka 32 g |
| 10 12 001 | 2 557 904 | 62 mm | zirka 57 g |
| 10 12 002 | 2 557 905 | 86 mm | zirka 80 g |



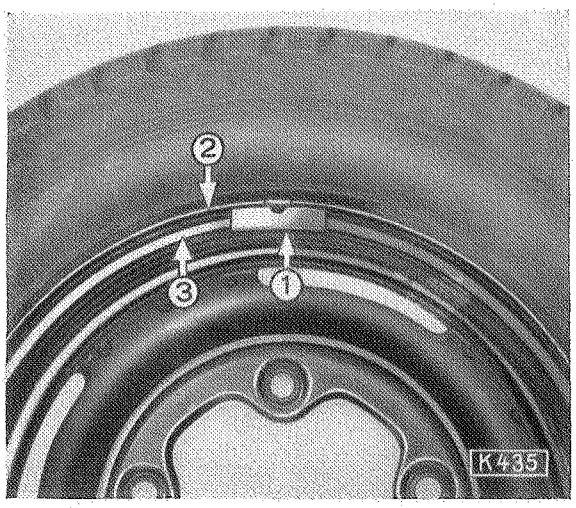

Markierung des Schwerpunktes in der Längsachse der Schneideebene
1 Markierung
2 „O"-Stellung der Waage
(Pfeil zeigt die Richtung der Schneideebene)

Wenn das ermittelte Gewicht mit den Ausgleichgewichten nicht erhalten wird, so sind die Gewichte entsprechend abzuschleifen.

9. Ermittelte Ausgleichgewichte mit dem Halter in das Felgenhorn einklemmen.




Ausgleichgewichtsermittlung durch Auflegen von Gewichten
1 Gewichte
2 Felgenhorn
3 Skala der Waage
4 Zeiger in „O"-Stellung




Anbringung des Ausgleichgewichtes am inneren Felgenhorn
1 Ausgleichgewichte mit Halter
2 Felgenhorn
3 Wulst

# Flattern – Modell 3,5 l

Wir haben in letzter Zeit einige Beanstandungen über Flattern untersucht und dabei ausnahmslos die Erfahrung gemacht, daß das Beanstandete ohne Schwierigkeiten und ohne Änderungen konstruktiver Art beseitigt werden konnte. Es ist zu beachten, daß Flattern bei serienmäßigen Lastwagen fast überhaupt nicht auftritt, sondern nur in Einzelfällen, die fast ausschließlich das 3,5—83 Fahrgestell mit Omnibusaufbauten betreffen.

Wir haben weiterhin festgestellt, daß in den meisten Fällen die Ursache des Flatterns auf unvorschriftsmäßige Gewichtsverteilung des Aufbaus zurückzuführen ist und geben deshalb folgende Anweisungen über die von der Fabrik vorgeschriebene Gewichtsverteilung, welche durch Bestimmung des Achsdrucks vorn und hinten ohne weiteres ermittelt werden kann.

Das höchstzulässige Gesamtgewicht beträgt für das Fahrgestell mit 4,65 m Radstand bekanntlich 5100 kg. Der Achsdruck vorn darf nicht weniger als 1250 kg (höchstens 1400 kg) betragen, das heißt also 24,5 %. Wenn das zulässige Gesamtgewicht unter diesem Wert liegt, oder auch bei gelegentlicher Überlastung, muß der Vorderachsdruck ebenfalls im Verhältnis gleichbleiben, also mindestens 24,5 % des Gesamtgewichts betragen. Die Nichtbeachtung allein dieser Vorschrift ist zum großen Teil für Flattererscheinungen verantwortlich.

Eine andre Ursache für Flattern ist häufig in mangelndem Gleichgewicht in den Rädern beziehungsweise in den Reifen und Schläuchen zu suchen und tritt besonders dann auf, wenn die Luftschläuche instand gesetzt wurden oder wenn die Reifen ungleichmäßig abgefahren sind. Es empfiehlt sich deshalb, die Laufräder mit der Bereifung zusammen auf Gleichgewichtszustand zu untersuchen und gegebenenfalls durch Anbringung von kleinen Gewichten zu berichtigen.

Als nächstes sind die Achsschenkelbolzen und Achsschenkelbüchsen auf Verschleiß zu untersuchen. Das Höchstspiel dieser Teile sollte 0,06 mm nicht überschreiten.

Die Einstellung der gesamten Lenkung ist ebenfalls nachzuprüfen, und zwar müssen alle drei Einstellungen gewissenhaft durchgeführt werden, nämlich:

1. Längsspiel der Segmentwelle in den Kegelrollenlagern. Bei dieser Lagerung darf kein wahrnehmbares axiales Spiel vorhanden sein.
2. Längseinstellung der Segmentwelle, die sich frei, aber ohne wahrnehmbares Spiel drehen muß.
3. Die Einstellung des Zahneingriffs ist von besondrer Wichtigkeit. Bei der Geradeausstellung der Vorderräder muß durch Einstellen der Exzenterschraube am Lenkflansch das Segment so eingestellt werden, daß gerade noch ein kaum wahrnehmbares Spiel vorhanden ist. Die Verzahnung der Lenkschnecke ist so ausgebildet, daß beim Einschlagen nach der Seite ein größeres Spiel fühlbar wird.

Als nächster Punkt sind sämtliche Gelenkverbindungen der Spurstange, Lenkschubstange, der Lenkhebel und des Lenkstockhebels auf gute Schmierung, einwandfreien Zustand der Druckfedern und spielfreie Passung zu prüfen.

Voraussetzung für flatterfreie Lenkung ist selbstverständlich die genaue Einstellung der Vorderräder selbst.

A. Der Radsturz soll 1° 45′ betragen und wird mit Hilfe des Spezialwerkzeugs S 614 gemessen.

B. Die Vorspur beträgt 3,0 mm und wird mit dem Spurmaß S 180 geprüft (auf einwandfreie Passung des Hülsengewindes in der Spurstange achten!).

C. Der Nachlauf beträgt 2° 45′ und ist einwandfrei, wenn die Achse, Achsschenkel und so weiter nicht durch einen Unfall verbogen sind.

Eine Anzahl von Beanstandungen über Flattern konnten wir darauf zurückführen, daß die Muttern der Federbriden nicht vorschriftsmäßig festgezogen waren. Dadurch verschiebt sich die Vorderachse und spurt nicht mehr mit der Hinterachse, von der Möglichkeit ernster Unfälle ganz abgesehen. **Es ist deshalb unbedingt notwendig, daß bei jeder Inspektion außer den übrigen Schrauben und Muttern, welche die Betriebssicherheit des Wagens bestimmen, besonders die Muttern der Federbriden gut festgezogen werden.**

# HINTERRAD-
# AUFHÄNGUNG

# Inhaltsverzeichnis

Seite

**Hinterachse** . . . . . 103

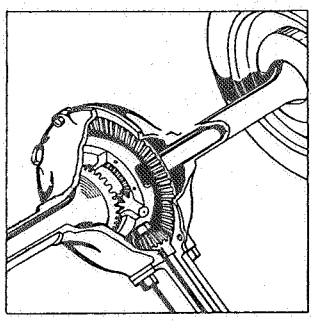
**Ausgleichgetriebe** . . . . . 104
Tabelle der Hinterachsübersetzungen, 1934/37er Modelle . . . . . 108
Aus- und Einbau der Hinterachswelle — Alle Modelle außer 3,5 l . . . . . 108
Aus- und Einbau der Hinterachswelle 3,5 l . . . . . 110
Einstellung des Hinterachsantriebkegelrades . . . . . 110

**Neue Hinterachskonstruktion — 3,5—36 und 3,5—34—57—83** . . . . . 116
Einstellen des Lagerspiels an 3,5 l-Hinterrädern . . . . . 127

**Hinterfederaufhängung — 11 234 und 13 237** . . . . . 128
Instandsetzungsarbeiten an Hinterfederaufhängung . . . . . 129

**Übersichtsliste für die nachfolgenden Tabellen zur Einstellung des Hinterachsantriebs** . . . . . 131
Anordnung der Ausgleichscheiben für Antriebkegelrad, Modelle 3,6—36, 3,6—42 und 3,6—47 . . . . . 145

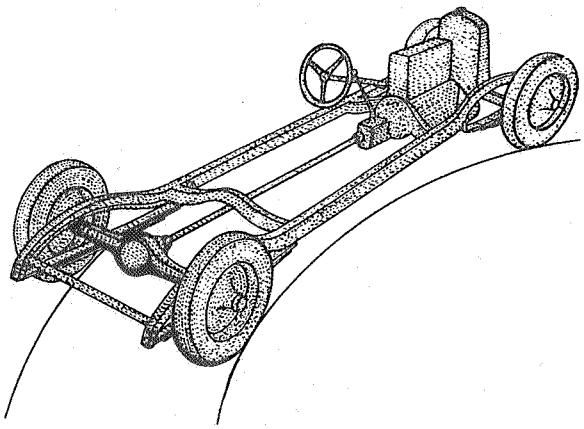
# Hinterachse

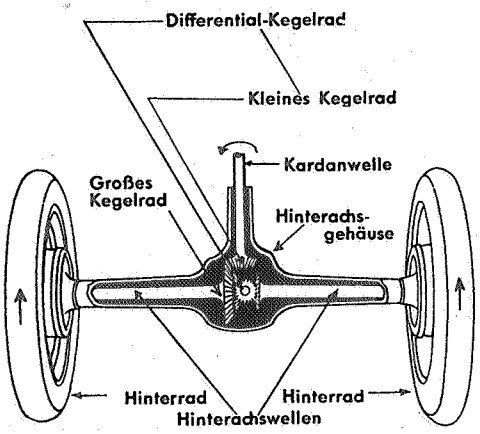


Hinterachs-Kegelradantrieb mit Differential

Da die Gelenkwelle in der Längsrichtung des Fahrgestells läuft, die Hinterachswellen aber quer, das heißt im rechten Winkel dazu liegen, muß man einen sogenannten **Winkeltrieb** mittels Kegel-Zahnrädern einbauen, die — weil sie verschieden groß sind — gleichzeitig die „Hinterachs-Untersetzung" bilden.

Das **Ausgleichgetriebe** (Differential) wird aus folgendem Grunde in die Hinterachse eingebaut: in Kurven müssen die außen laufenden Räder einen längeren Weg zurücklegen, sich also schneller drehen können als die inneren Räder; sonst würde der Wagen nicht ruhig durch die Kurve fahren. Die Vorderräder können sich unabhängig voneinander drehen, nicht aber die angetriebenen Hinterräder. Deshalb muß die **Hinterachswelle** geteilt werden. Zwischen beide Hälften setzt man das Ausgleichgetriebe, das bei Geradeausfahrt — wenn sich beide Hinterräder gleich schnell drehen — nicht arbeitet. In Kurven bewirkt es hingegen, daß sich jeweils das äußere Rad um so viel schneller dreht, als sich das innere Rad langsamer dreht, wie sich die Räder sonst drehen würden, wenn der Wagen mit gleicher Geschwindigkeit geradeaus führe.






Alle Teile des Hinterachs-Zusammenbaus sind mit Rücksicht auf leichte Zugänglichkeit konstruiert. Das Hinterachsgehäuse trägt das zum gleichmäßigen Antrieb beider Hinterräder erforderliche Ausgleichgetriebe.

Die beiden Achswellen sind im Achsgehäuse eingeschlossen. Die Achswellenenden sind genutet und stecken in den Achswellen-Kegelrädern des Ausgleichgetriebs. — In der Art der Radlagerung unterscheiden sich die beiden von uns verwendeten Hinterachs-Bauarten durch folgendes:

1. Bei allen Modellen, außer 3,5 l, sitzen die Hinterradnaben auf dem konischen Achswellenzapfen und sind durch einen Federkeil gegen Verdrehen gesichert. Die Achswellen selbst sind im Achsgehäuse gelagert und werden durch die Radlager gehalten. Die Radlager, die durch einen aufgeschrumpften Ring beziehungsweise durch eine abgesicherte Mutter (bei 2,0—12) auf der Achswelle befestigt sind, übertragen das Gewicht des Wagens auf den Achswellenzapfen der Hinterräder und nehmen beim Durchfahren von Kurven die Axialkräfte auf.
2. Die 3,5 l-Hinterradnaben dagegen sind auf einem in das Achsgehäuse eingepreßten Achsrohr gelagert, welches die Biegebeanspruchung durch das Wagengewicht aufnimmt. Der Axialschub wird durch die beiden Schrägrollenlager aufgenommen, so daß die an der Radnabe angeflanschte Achswelle lediglich das Drehmoment des Motors zu übertragen hat. (Vollfliegende Anordnung.)

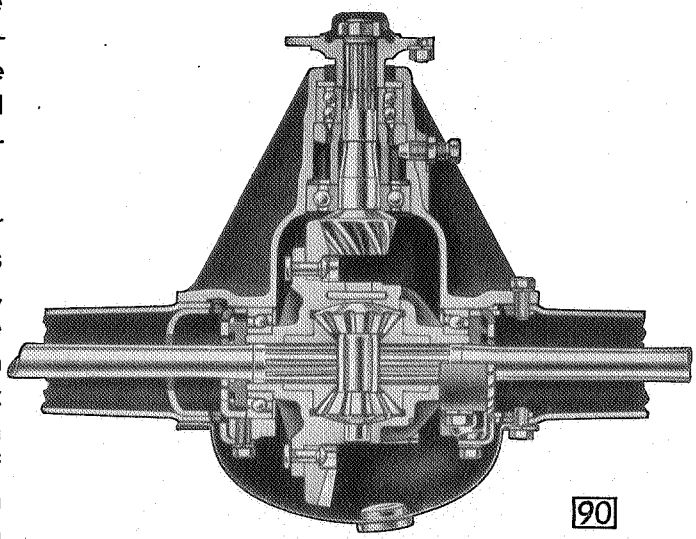
Das Durchdringen von Öl der Hinterachsfüllung nach den Bremsen hin wird durch eine Reihe wirksamer Vorrichtungen, wie Ölablenkbleche, Filz- und Lederstulpdichtungen verhindert.

# Ausgleichgetriebe

Das Ausgleichgetriebe hat den Zweck, die beim Durchfahren von Kurven entstehenden Wegunterschiede der beiden Hinterräder auszugleichen, ohne daß während dieser Zeit der gleichmäßige Antrieb beider Räder beeinflußt wird. — Der am Hinterachsgehäuse angeflanschte Ausgleichtragkörper enthält als wichtigste Kraftübertragungselemente das Antriebritzel sowie das mit dem Ritzel kämmende Tellerrad und das eigentliche Ausgleichgetriebe.

Das Drehmoment des Motors wird von der Gelenkwelle abgenommen und durch eine Flanschverbindung mit dem hinteren Kreuzgelenk auf das Antriebkegelrad übertragen. Von hier aus erfolgt die Übertragung des Drehmoments auf das Tellerrad, das mit dem Ausgleichgetriebegehäuse vernietet ist. Somit nimmt die Achswelle der Ausgleichkegelräder das gesamte Kraftmoment auf. Bei Geradeausfahrt, das heißt bei gleicher Drehzahl beider Hinterachswellen, drehen sich die Ausgleichkegelräder nicht. Sie wirken lediglich als Kupplung zwischen beiden Hinterachswellen. Nur bei ungleicher Drehzahl der Hinterräder, beim Durchfahren von Kurven, drehen sich die Ausgleichkegelräder auf ihrer Achse und vermitteln die beiden verschiedenen Drehgeschwindigkeiten der Hinterachswellen auf das Ausgleichgetriebegehäuse.

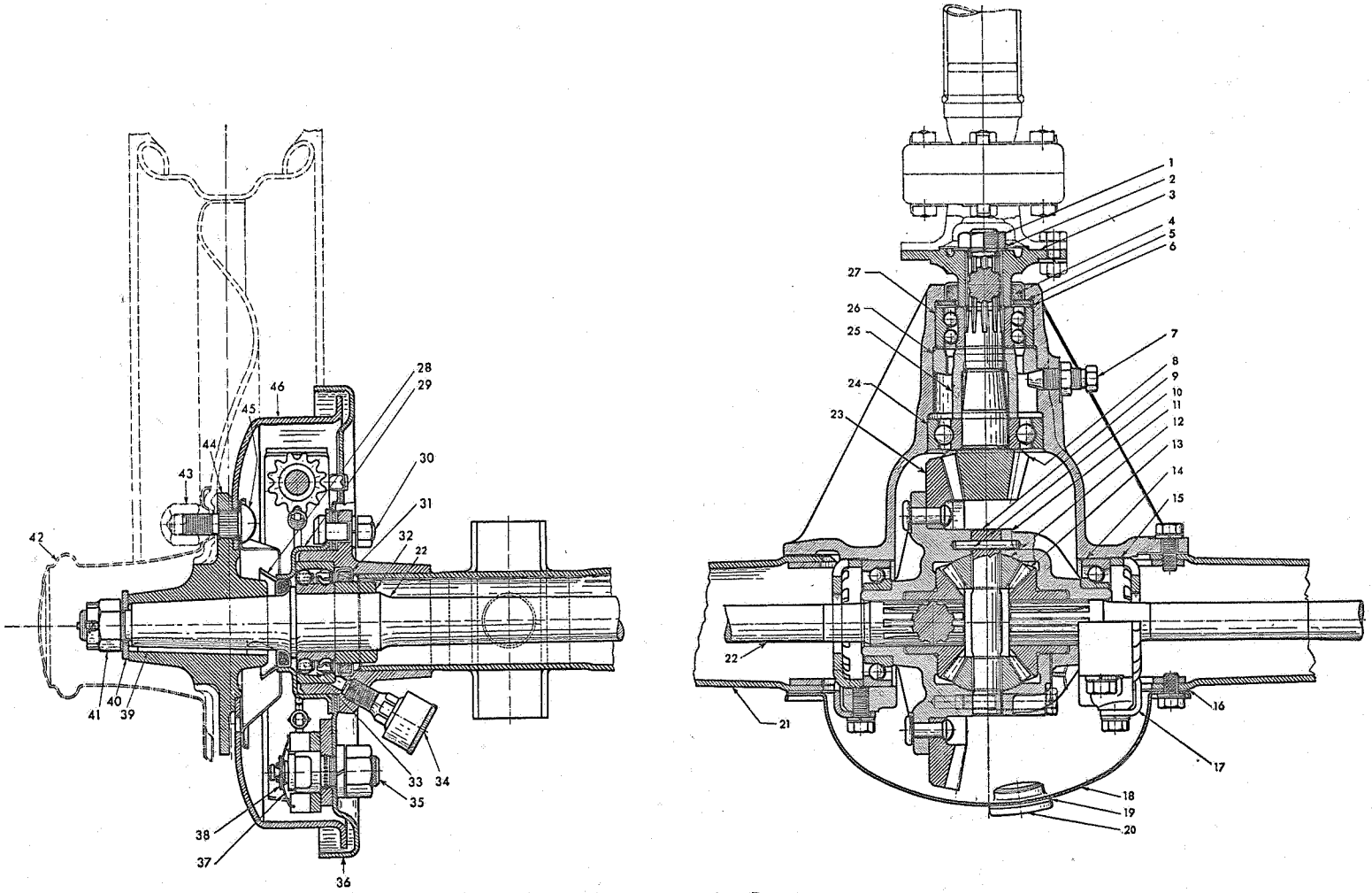
Zwecks Erreichung eines geräuscharmen Laufs der Hinterachsübersetzung ist das Antriebkegelrad mit dem Tellerrad spiralverzahnt. Durch die Zusammenfassung des gesamten Antriebs in einem Gehäuse wird eine besonders sichere Lagerung der Zahnräder möglich, die unter Verwendung von ein- und zweireihigen Spezialkugellagern erfolgt.



Schnitt durch das Ausgleichgetriebe

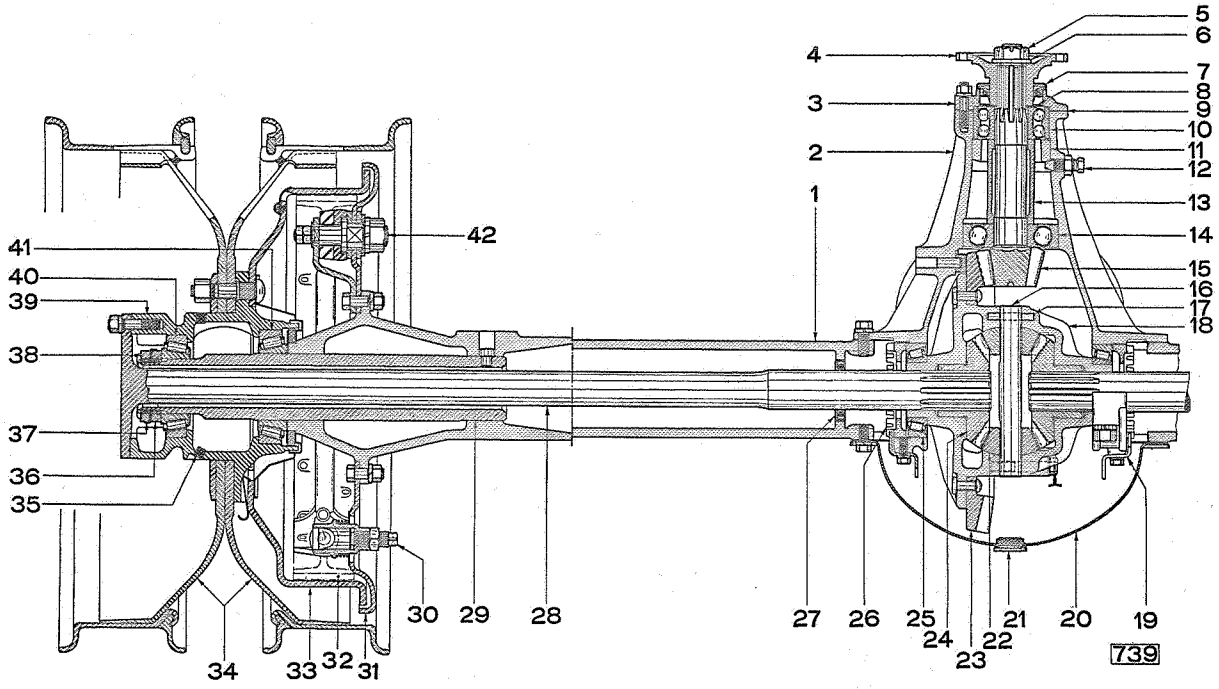
Den hinteren Abschluß des in der Mitte verbreiterten Achsgehäuses bildet ein stark gewölbter Deckel, der an leicht zugänglicher Stelle mit einem Öleinfüllstutzen versehen ist. Das Hinterachsgehäuse enthält eine gewisse Ölmenge, die durch das Tellerrad in ständigem Umlauf gehalten wird. Das Durchdringen von Öl der Hinterachsfüllung nach den Bremsen hin wird durch eine Reihe sehr wirksamer Vorkehrungen verhindert. Es sind im Hinterachsgehäuse ringförmige Ablenkbleche angebracht, die nur den Durchtritt für die Hinterachswellen freigeben. Außerdem sind die äußeren Enden der Achswellen durch Filz- und Lederstulpdichtungen besonders wirksam abgedichtet, so daß eine Verölung der Bremsen unter normalen Umständen vollkommen ausgeschlossen ist.

Die Ausgleichgetriebe sind so gebaut, daß das vollständige Hinterachstriebwerk außerhalb des Hinterachsgehäuses auseinandergenommen und zusammengebaut werden kann.



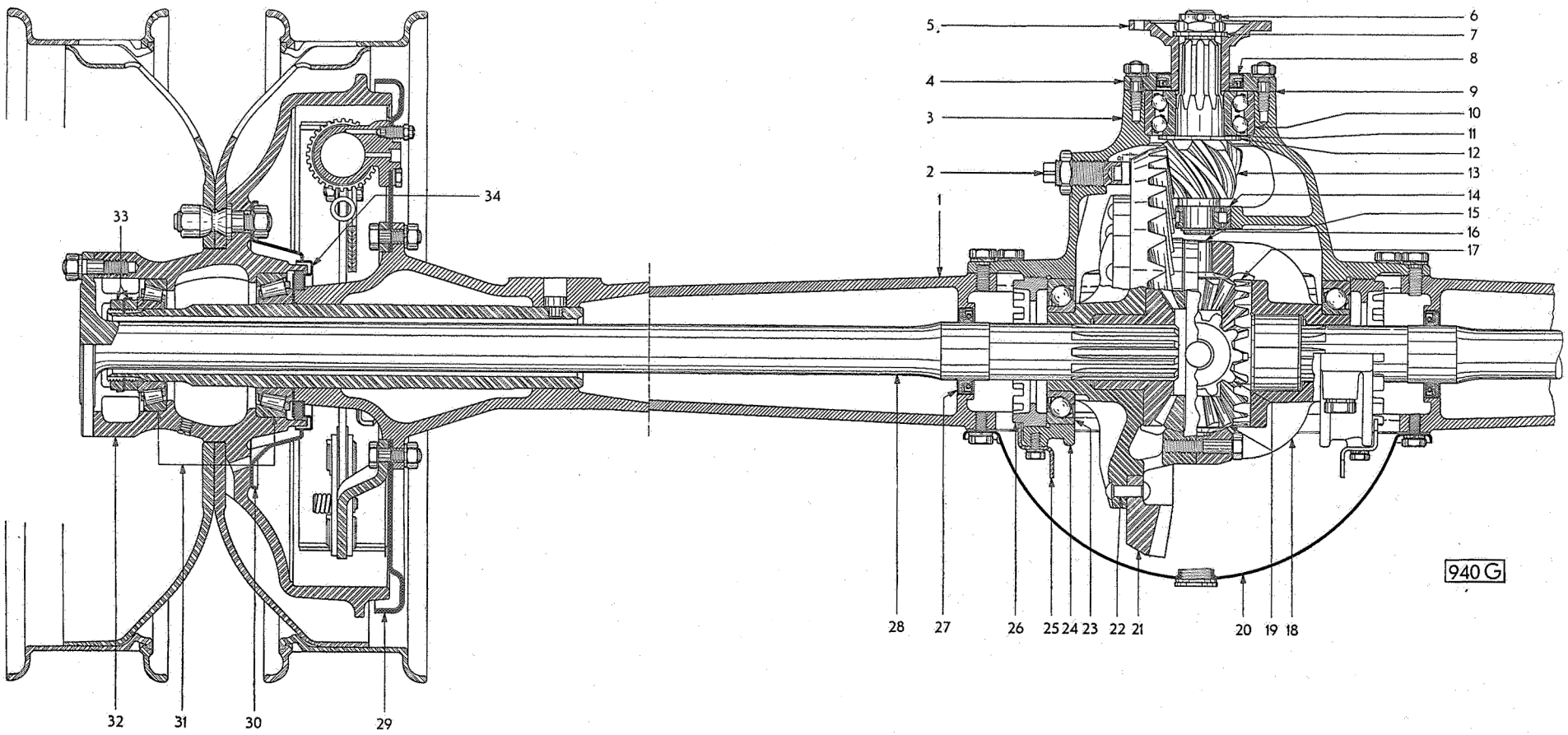

## Schnitt durch Hinterachse der Personenwagen

1 Flanschmutter
2 Sicherungsscheibe
3 Kegelradflansch
4 Öldichtung
5 Druckscheibe
6 Zwischenlagen
7 Halteschrauben
8 Antriebkegelrad
9 Ausgleich-Kegelradachse
10 Arretierstift
11 Ausgleichgehäuse
12 Ausgleichkegelrad
13 Hinterachswellen-Kegelrad
14 Ausgleich-Schulterkugellager
15 Ausgleich-Einstellmutter
16 Hinterachsgehäuse-Deckeldichtung
17 Einstellmutter-Sicherung
18 Hinterachsgehäuse-Deckel
19 Einfüllstopfen-Dichtung
20 Öleinfüllstopfen
21 Hinterachsgehäuse
22 Hinterachswelle
23 Tellerrad
24 Einreihiges Radiallager
25 Abstandhülse
26 Lagerhaltering
27 Doppelreihiges Schulterlager
28 Filzdichtung
29 Radlagerhalteblech
30 Bremsankerplattenschraube
31 Achswellenöldichtung
32 Schrumpfring
33 Hinterradlager
34 Fettbüchse
35 Bremsankerbolzen
36 Bremsankerplatte
37 Spannblättchen
38 Unterlegscheibe
39 Feder
40 Unterlegscheibe
41 Achswellenmutter
42 Staubkappe
43 Radhaltemutter
44 Radnabe
45 Radhaltebolzen
46 Bremstrommel




Schnitt durch die Hinterachse 3,5 l, 2 t und 2½ t (frühere Ausführung). — Kegelrad mittels einreihigen Kugellagers (14) und doppelreihigen Schulterlagers (10) am Schaft gelagert.

1 Hinterachsgehäuse
2 Differentialtragkörper
3 Kegelradlagerdeckel
4 Kegelradflansch
5 Flanschmutter
6 Unterlegscheibe
7 Öldichtung
8 Ölschleuderblech
9 Zwischenlagen
10 Doppelreihiges Schulterlager
11 Lagerhaltering
12 Halteschrauben
13 Abstandhülse
14 Einreihiges Kugellager
15 Antriebkegelrad
16 Ausgleichkegelradachse
17 Arretierstift
18 Ausgleichgehäuse
19 Einstellmutter-Sicherung
20 Hinterachsgehäusedeckel
21 Öleinfüllstopfen
22 Ausgleichkegelrad
23 Tellerrad
24 Hinterachswellen-Kegelrad
25 Ausgleich-Schrägrollenlager
26 Ausgleicheinstellmutter
27 Öldichtung
28 Hinterachswelle
29 Achsrohr
30 Bremseinstellbolzen
31 Bremsankerplatte
32 Bremsbacken
33 Bremstrommel
34 Scheibenräder
35 Schmierstopfen
36 Radlagermutter
37 Sicherungsblech
38 Radlagergegenmutter
39 Radnabe
40 Äußeres Schrägrollenlager
41 Inneres Schrägrollenlager
42 Bremsankerbolzen




Schnitt durch die Hinterachse 3,5 l, 2 t, $2^1/_2$ t und 3 t (jetzige Ausführung). — Kegelrad vorn mittels Rollenlagers (7) und hinten mittels doppelreihigen Kugellagers (5) gelagert.

1 Hinterachsgehäuse
2 Druckbolzen für Tellerrad
3 Tragkörper
4 Deckel für Tragkörper
5 Flansch für Antriebkegelrad
6 Mutter für Flansch
7 Unterlegscheibe
8 Lederstulpdichtung
9 Abdichtungsscheiben
10 Doppelreihiges Kugellager
11 Ausgleichscheiben (zur Einstellung des Antriebkegelrades)
12 Beilegscheibe
13 Antriebkegelrad
14 Stützlager (Rollenlager)
15 Sicherungsring für Stützlager
16 Achskreuz für Ausgleichkegelräder
17 Hinterachswellenkegelrad
18 Ausgleichgehäuse (zweiteilig)
19 Ausgleichkegelrad
20 Hinterachsgehäusedeckel
21 Tellerrad
22 Niet
23 Schrägkugellager für Ausgleichgetriebe
24 Tragkörperlagerdeckel
25 Sicherung für Einstellmutter
26 Ausgleicheinstellmutter
27 Lederstulpdichtung
28 Hinterachswelle
29 Bremsankerplatte
30 Ölablenkblech
31 Schrägrollenlager
32 Hinterradnabe mit Bremstrommel
33 Haltemutter mit Sicherung für Radlagerung
34 Filzring mit Halter

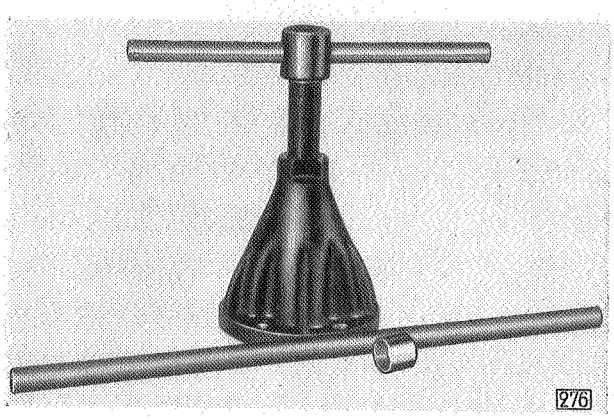
## TABELLE DER HINTERACHSÜBERSETZUNGEN, 1934/37er MODELLE

| Modell | Baujahr | Hinterachs-Übersetzung | Verwendung | Fahrgestell-Nummer von | Fahrgestell-Nummer bis |
|---|---|---|---|---|---|
| 1190 | 1936 | 39 : 7 | normal | 190—01 | laufend |
| 11234 | 1937 | 36 : 7 | normal | 234—1 | laufend |
| 1290 | 1934/35 | 36 : 7<br>39 : 7 | normal<br>besondre Bestellung | 5501 | laufend |
| 1296 | 1934/35 | 39 : 7 | normal | 5501 | — |
| 1396 | 1936 | 36 : 7<br>39 : 7 | normal<br>besondre Bestellung | 396—01 | — |
| 13237 | 1935/36 | 36 : 7 | normal | 237—01 | — |
| 1397 | 1934 | 36 : 7<br>39 : 7 | normal<br>besondre Bestellung | 97—01 | 97—2654 |
| | 1934/35 | 43 : 9 | normal | 97—2655 | 97—22814 |
| | 1935 | 36 : 7 | normal | 97—22815 | — |
| 20103 | 1934 | 43 : 9 | normal | 103—01 | 103—2481 |
| | 1935/36 | 43 : 10 | normal | 103—2482 | 103—15380 |
| | | 43 : 9<br>43 : 10 | normal<br>besondre Bestellung | 103—15381 | — |
| 20120 | 1934/36 | 43 : 9 | normal | 120—01 | — |
| 2,0—12 | 1934/36 | 43 : 7 | normal | 2 V—01 | — |
| 25104 | 1937 | 43 : 10 | normal | laufend | — |
| 3,5—34<br>3,5—57<br>3,5—83 | 1930/36 | 35 : 6<br>34 : 5 | normal<br>besondre Bestellung | 01 | 4 V—3301<br>7 V—3196<br>8 V—3215 |
| 3,5—34<br>3,5—57<br>3,5—83 | 1936 | 40 : 7<br>41 : 6<br>41 : 8 | normal<br>besondre Bestellung<br>besondre Bestellung | 4 V—3302<br>7 V—3197<br>8 V—3216 | — |
| 3,5—36 | 1936 | 40 : 7<br>41 : 8 | normal<br>besondre Bestellung | 6 V—01 | — |
| 3,6—36<br>3,6—42<br>3,6—47 | 1937 | 40 : 7<br>41 : 8 | normal<br>besondre Bestellung | laufend | — |

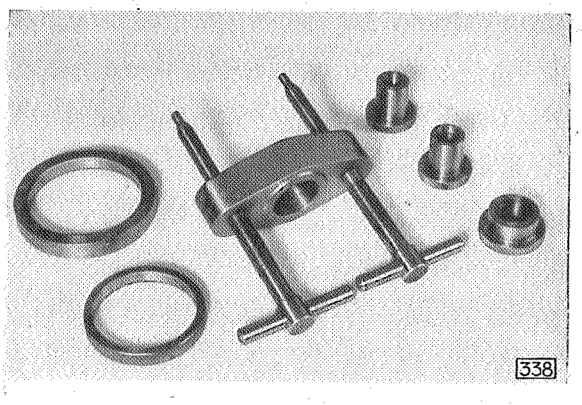
## Aus- und Einbau der Hinterachswelle — Alle Modelle außer 3,5 l

**Hinterradnabenabzieher S 149 für 1290/96 und 13237**
**Hinterradnabenabzieher S 11 für 1397, 20103 und 20120**
**Hinterradnabenabzieher S 616 für 2,0—12**
**Hinterachswellenabzieher S 7/633 für alle Modelle außer 3,5 l.**

Zum Abziehen der Hinterradnabe der Modelle 2,0—12 haben wir ein neues Werkzeug, den Hinterradnabenabzieher S 616, entworfen. — Im Gußkörper des Gehäuses ist ein Auge vorgesehen, welches zur Aufnahme eines Rundeisenstabs zum Gegenhalten beim Abziehen dient. Außer dem Rundeisenstab wird dem Abziehwerkzeug noch eine Schutzhülse zum Überstecken über das Gewinde der Hinterachswelle mitgeliefert. — Für die Hinterradnaben der übrigen Modelle können die bereits bekannten



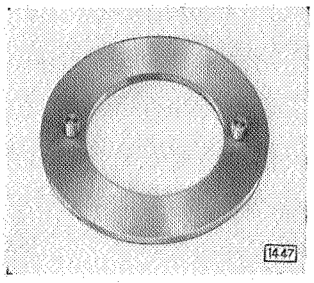

Hinterradnabenabzieher für 2,0—12 S 616

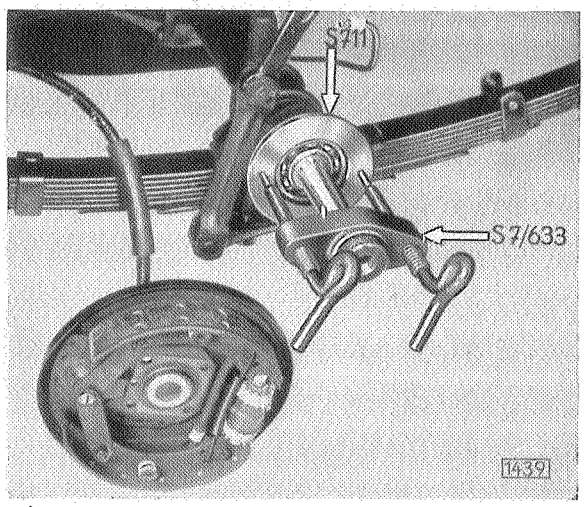



Hinterachswellenabzieher S 7/633

Abzieher gemäß vorstehender Aufstellung verwendet werden.
Der seither zum Abziehen der Hinterachswellen benutzte Abzieher S 7 läßt sich nur in Verbindung mit dem Zusatzwerkzeug S 633 zum Abziehen der Hinterachswellen des Modells 2,0—12 verwenden. — Unter der Zusatz-Werkzeug-Nummer S 633 wird ein größeres Querstück und eine Reduzierbuchse geliefert. Durch diese beiden Teile wird das Querstück der Vorrichtung S 7 ersetzt.
Zum Abziehen der Hinterachswelle für Typ 20103 ab 1937, ebenso 11234, 13237 und 25104 kommt der Abzieher S 7/633 in Verbindung mit dem Zusatzring S 711 (Abbildungen 1439 und 1447) in Anwendung.

Zusatzring S711 für die Modelle 11234, 13237, 20103, 25104.




Hinterachswelle abziehen.
Abzieher S7/633 mit Zusatzring S711 — Modell 11234, 13237, 20103 und 25104.

## ARBEITSFOLGE

### a) Hinterräder abnehmen

1. Radzierkappe abnehmen.
2. Radhaltemuttern lösen (2 Umdrehungen).
3. Wagen hinten anheben und abstützen.
4. Radmuttern abschrauben und Rad abnehmen.

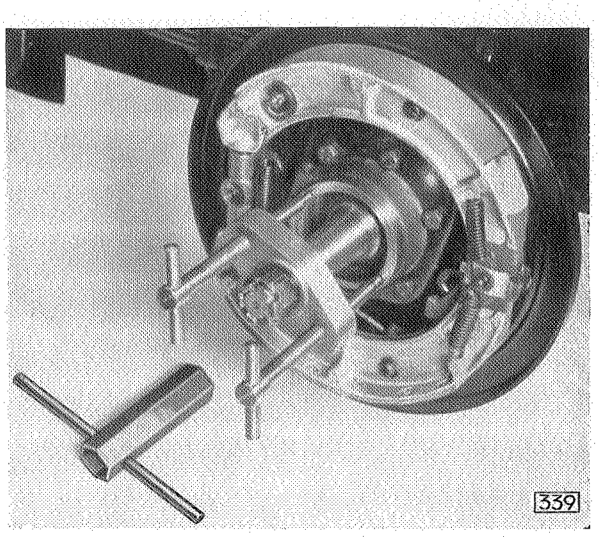
### b) Radnabe abziehen

5. Splint aus der Hinterachswellenmutter herausnehmen.
6. Achswellenmutter lösen (für 1290/96 und 13 237 — S 190,
   für 1397 und 20 103/120 — S 83,
   für 2,0—12 — S 623).
7. Unterlegscheibe abnehmen.
8. Schutzkappe auf das Gewinde aufsetzen.
9. Hinterradnabenabzieher ansetzen (S 149, bzw. S 11, bzw. S 616).
10. Rundeisenstab zum Gegenhalten anbringen.
11. Durch Rechtsdrehen der Knebelschraube Hinterradnabe abziehen.
    ANMERKUNG
    Bei sehr festsitzenden Scheiben genügen einige Hammerschläge mit dem Holzhammer auf den Kopf der Knebelschraube, um das Abziehen zu erleichtern.

**c) Achswelle abziehen**

12. Federkeil aus der Nute herausnehmen.
13. Bei 1290/96, 13237, 1397 und 20103/120 Lagerhalteblech der Hinterachswelle sowie Bremsankerplatte abschrauben und abnehmen.

    Bei 2,0—12 Lagerhaltemutter entsichern und herausschrauben.
14. Hinterachswellenabzieher ansetzen.
15. Achswelle abziehen und herausnehmen.



Spezialwerkzeug S7/633 zum Abziehen der Hinterachswelle, bei Modell 2,0—12 angesetzt

Der Einbau der Hinterachswellen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

## Aus- und Einbau der Hinterachswelle 3,5 l

Abdrückschrauben S 100 bei früherer Ausführung.
Bei jetziger Ausführung können zwei Stück 12 mm S. J.-Schrauben zum Abdrücken verwendet werden.

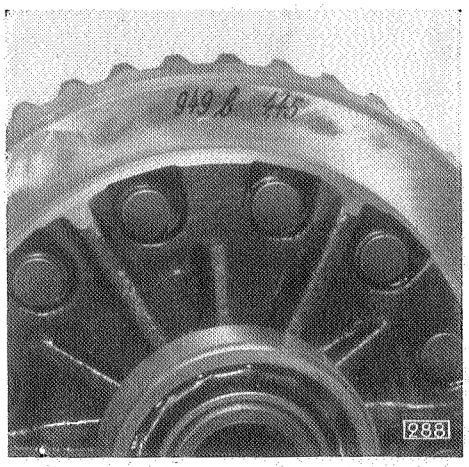
**ARBEITSFOLGE**

1. Muttern des Hinterachswellenflanschs abschrauben.
2. Abdrückschrauben in die dafür vorgesehenen Schraubenlöcher einschrauben und Hinterachswelle gleichmäßig abdrücken.
3. Hinterachswelle herausziehen.

Der Einbau der beiden Achswellen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

## Einstellung des Hinterachsantriebkegelrades

Ausschlaggebend für einen geräuscharmen Lauf und bestimmend für die Lebensdauer des Hinterachsgetriebes ist die Einstellung des Antriebkegelrades zum Tellerrad im Tragkörper. Die günstigste Stellung des Antriebritzels wird in der Fabrik ermittelt und auf dem Kegelrad sowohl als auch auf dem Tellerrad vermerkt. Die Bedeutung der Bezeichnungen geht aus folgendem Beispiel hervor:



Markierung auf dem Tellerrad

**Beispiel**

Auf der Flanschseite des Tellerrades befindet sich die Marke 949 b, 4,45; auf der Stirnseite des Kegelrades ist die Zahl 949 b eingeätzt. — Die Zahl 949 auf beiden Zahnrädern läßt erkennen, daß beide Zahnräder zusammen eingeläppt sind. Der Buchstabe „b", der unmittelbar hinter dieser Zahl steht, hat keine Bedeutung für die Einstellung, da er nur als Serienbezeichnung für unsere Produktion dient. Dagegen ist die Zahl 4,45 — Richtzahl —, welche diesem Buchstaben folgt, von großer Wichtigkeit, da sie die für den geräuscharmen Lauf des Getriebes erforderliche günstigste Stellung des Antriebkegelrades zum Tellerrad errechnen läßt. Die Marke ist ein An-

haltspunkt für die Abweichung von dem theoretisch ermittelten Abstand der Mittellinie des Tellerrades zur Stirnseite des Antriebkegelrades. (Bei 3,5 l-Gebirgsübersetzung ist diese Marke auf der Stirnseite des Kegelrades eingeätzt, während sie bei allen anderen Hinterachs-Übersetzungsgetrieben auf der Flanschseite des Tellerrades zu finden ist.)

Die Richtzahl für die Radeinstellung wird auf einer Spezialmaschine ermittelt, in welcher jedes Zahnradpaar einer Prüfung auf geräuscharmen Lauf unterworfen wird. Mit Hilfe genauer Meßinstrumente wird auch bei dem folgenden Einläppen und bei dem endgültigen Zusammenbau die Stellung, welche das geräuscharme Laufen des Zahnradpaars gewährleistet, an Hand der eingeätzten Richtzahl genau eingehalten.

Um die gleiche Genauigkeit bei der Einstellung des Hinterachsgetriebes auch unseren Reparaturwerkstätten zu ermöglichen, haben wir für die verschiedenen Wagentypen folgende Spezialwerkzeuge entwickelt:

A: S 639, Einstelldorn für 3,5 l (2 t, 2,5 t und 2,5 t-Omnibus),

B: S 635, Einstelldorn für 2,0—12,

C: S 198, Einstelldorn für 1296, 1397, 20103 und 20120,

D: S 192, Einstelldorn für 1290 und 13237,

E: S 191, Mikrometerschraube.

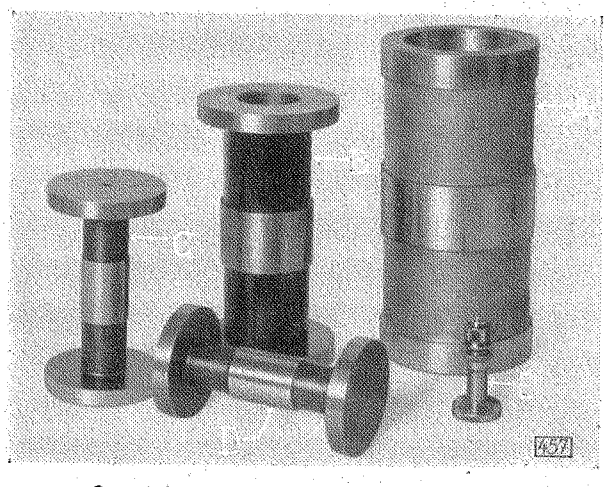
S 673, Einstelldorn für:
3,5—34 ab Fahrgestell-Nr. 4V—3302
3,5—57 ab Fahrgestell-Nr. 7V—3197
3,5—83 ab Fahrgestell-Nr. 8V—3216

S 722/1, Einstelldorn in Verbindung mit

S 722/2 für 20103 (2,0 l-Olympia ab 1937)

Derselbe Dorn kann verwendet werden für nachstehend aufgeführte Modelle:

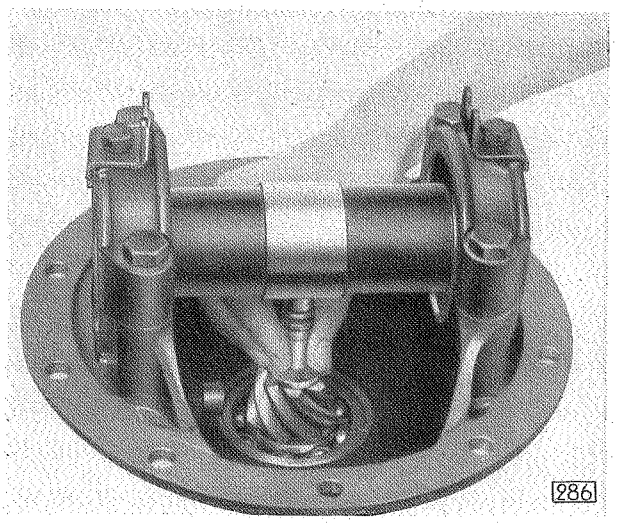
1396 (1,3 l-Lieferwagen)
25104 (2,5 l-Super 6)
6100 (1,1 l-Lieferwagen)
3500 (Olympia 1938)
3700 (2,5 l-Super 6)
5200 (1,5 l, 1 t)
3800 (Kapitän)




Spezialwerkzeug zum Einstellen des Antriebkegelrades

Jeder Meßdorn ist mit den Typenbezeichnungen derjenigen Wagen versehen, auf die sich sein Anwendungsbereich erstreckt. Die Mikrometerschraube, ein Spezial-Innenmikrometer, ist mit einem hinreichend großen Meßbereich für alle Modelle versehen. Das Mikrometer wird mit einer Einteilung von hundertstel mm geliefert. — Die Vorteile, die dieses Werkzeug den Werkstätten bietet, ersieht man am besten daraus, daß es den Reparaturwerkstätten die Möglichkeit gibt, mit Hilfe der nachfolgenden Tabellen und der auf dem Tellerrad eingeätzten Zahl die in der Fabrik gefundene geräuscharme Einstellung für das Ausgleichgetriebe wieder herzustellen.

Wenn die Stellung des Antriebkegelrades im Tragkörper einwandfrei bestimmt ist, muß lediglich noch das Zahnflankenspiel eingestellt werden, welches 0,10 ÷ 0,15 mm betragen soll.




Einstellen des Antriebkegelrades

Nachstehend geben wir eine Anleitung über den Einbau des Antriebkegelrades und die vorschriftsmäßige Einstellung des Zahnflankenspiels mit Hilfe der Einstellvorrichtung.

Wenn das Antriebkegelrad nachstehender Anweisung gemäß eingebaut wird, so entspricht seine Einstellung genau derjenigen, in welcher es mit dem Tellerrad zusammen eingeläppt wurde. Das ist die bestmögliche Einstellung unter der Voraussetzung, daß der Wagen nicht schon längere Zeit mit falsch eingestellten Kegelrädern gefahren wurde. — Wenn entweder das Tellerrad oder das Kegelrad ersetzt werden müssen, so sind, um einen geräuscharmen Lauf und eine lange Lebensdauer zu erzielen, beide Räder zusammen auszuwechseln.

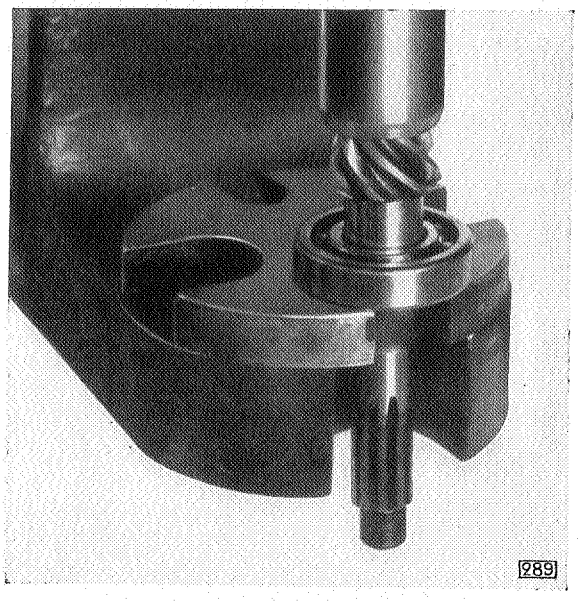
**ARBEITSFOLGE**

1. Entferne jede Spur von Grat an der Stirnseite des Antriebkegelrades mit Hilfe eines ebenen, feinkörnigen Schmirgelsteins.

2. Bringe das hintere Lager, das Abstandstück und das vordere, doppelreihige Kugellager in der richtigen Reihenfolge auf den Ritzelschaft und presse diese Teile auf der Handpresse auf das Antriebkegelrad auf. (Beachte, daß die konische Seite des Halterings und die offene Seite der Kugellager zur Verzahnung des Antriebkegelrades hin liegen.

   NUR FÜR 2,0—12 UND 3,5 l
   Das Ölschleuderblech zwischen dem Kreuzgelenkflansch und dem doppelreihigen Kugellager ist mit der gewölbten Seite nach dem Kugellager hin einzubauen.

Abschmirgeln der Stirnseite des Antriebkegelrades



Aufdrücken des einreihigen Kugellagers

3. Öldichtung in den Tragkörper einbauen.

   NUR FÜR 2,0—12 UND 3,5 l

   Lagerdeckel mit Öldichtung aufsetzen und mit den sechs Haltemuttern befestigen. Zwischen dem Lagerdeckel und Tragkörper sind die ursprünglichen Zwischenlagen einzufügen.

   Starke Scheibe zuerst einlegen.

Ausgleichscheiben gibt es in folgenden Stärken:

für Personenwagen 0,075, 0,125, 0,24, 0,50, 0,1 mm
für Lastwagen 0,12, 0,25, 0,50 mm.

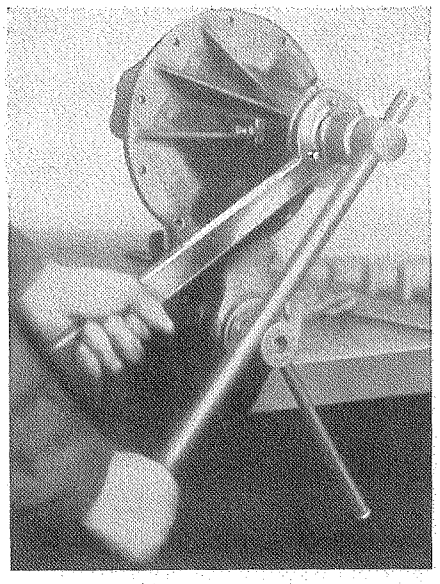
4. Baue das Antriebkegelrad mit Zubehörteilen in den Tragkörper ein, unter Benutzung der ursprünglichen Zwischenlagen. (Beachte, daß der Lagerhaltering an dem vorderen Lager anliegt, bis die drei Halteschrauben gefaßt haben und den Ring mit ihrem konischen Ende tragen.)

5. Ziehe die drei Halteschrauben gleichmäßig fest durch abwechselndes, allmähliches Anziehen derselben; sichere die Schrauben mit den Gegenmuttern, nachdem sie endgültig festgezogen sind.

6. Baue den Flansch des Antriebkegelrades und die Sicherungsscheibe ein und ziehe die Mutter fest.

NUR FÜR 2,0—12 UND 3,5 l

An Stelle der Sicherungsscheibe ist hier die Unterlegscheibe unter die Flanschmutter einzubauen. Zum Festziehen der Mutter ist der Spezialschlüssel S 187 zu verwenden, während der Flansch mit dem Halteschlüssel S 189 festgehalten wird.



Festziehen der Antriebkegelradflanschmutter

7. Spanne den Tragkörper in einen Schraubstock, mit der offenen Seite nach oben.

8. Lege den Meßdorn der Einstellvorrichtung in die Bohrungen der Ausgleichgehäuselager. (Beachte, daß die Bohrungen unbedingt frei von Schmutz und Grat sind.)

9. Baue die Lagerdeckel ein, und ziehe die Deckelschrauben mäßig fest.

10. Setze das Spezialmikrometer auf die Stirnseite des Antriebkegelrades, welches sauber und frei von Grat sein muß, und stelle das Mikrometer ein, bis seine Spitze gerade die Unterseite des Meßdorns berührt. Arretiere die Mikrometerschraube in dieser Stellung und wiederhole die Prüfung. Es ist zweckmäßig, wenn man vor der Messung mit Hilfe eines Messingdorns einen leichten Schlag auf die Stirnseite des Antriebkegelrades gibt.

11. Vergleiche die Mikrometerablesung mit dem für das Räderpaar nach der Tabelle in Frage kommenden Maß „A".

Wenn die Mikrometerablesung höher ist als das Maß „A", so müssen Ausgleichscheiben eingesetzt werden; wenn die Mikrometerablesung unter dem Maß „A" liegt, so müssen Ausgleichscheiben entfernt werden.

NUR FÜR 2,0—12 UND 3,5 l

Im Gegensatz zu der Einstellung des Antriebkegelrades bei den Personenwagen-Modellen sind hier Ausgleichscheiben zu entfernen, wenn die Mikrometerablesung

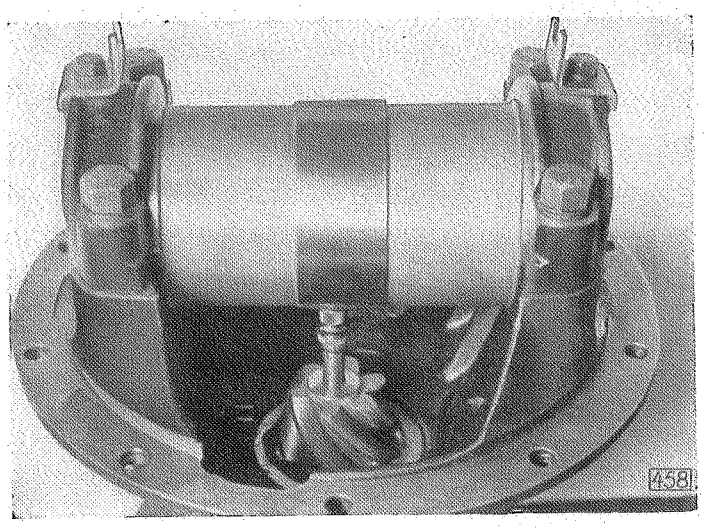
höher ist als das durch die Tabelle festgelegte Maß „A", und Ausgleichscheiben zuzufügen, wenn die Mikrometerablesung niedriger ist.

Vor dem Einlegen beziehungsweise Entfernen von Ausgleichscheiben sind die drei Einstellschrauben zurückzudrehen.

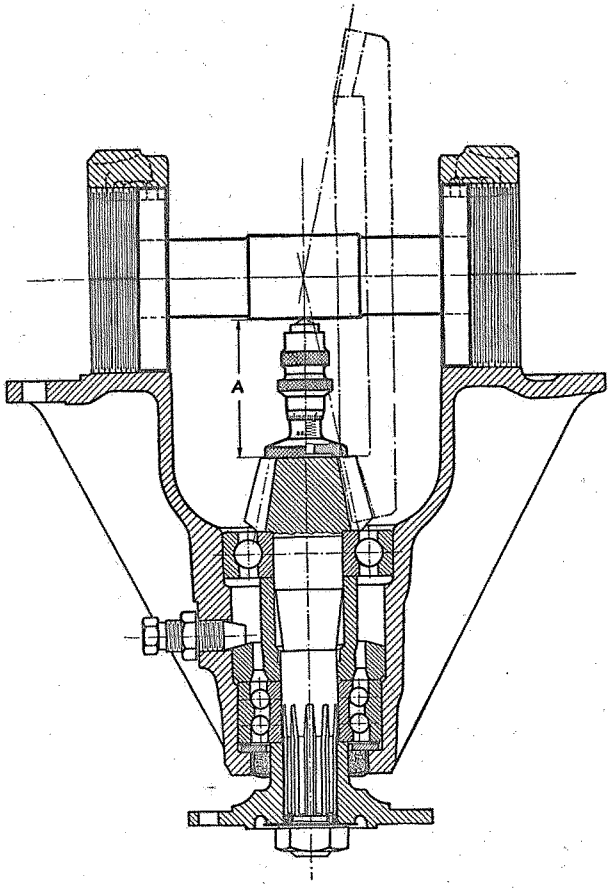
**Beispiel** (1290)

Mikrometerablesung 50,29 mm
Tellerrad ist gezeichnet 3,86
Maß „A" muß betragen

(siehe Tabelle) .. 50,04 mm
50,29—50,04 = 0,25 mm




Prüfung des Abstandes „A" mit Hilfe der Mikrometerschraube




Maß A

Es müssen also Ausgleichscheiben in einer Stärke von 0,25 mm zusätzlich eingebaut werden. (Das Maß „A" sollte so genau wie möglich eingehalten werden.)

12. Wiederhole die Messung des Maßes „A" nach dem endgültigen Zusammenbau und beachte besonders, daß die drei Halteringschrauben und die Mutter des Antriebkegelradflanschs gut festgezogen und gesichert sind.

Die Stirnseite des Kegelrades muß nicht unbedingt mit der Innenseite des Zahnkranzes vom Tellerrad abschneiden, vielmehr sind Abweichungen bis zu etwa 1 mm nach jeder Seite hin zulässig.

Nach dem Einstellen des Antriebkegelrades ist der Meßdorn wieder herauszunehmen und das Ausgleichgetriebe mit dem Tellerrad einzubauen. Mit Hilfe der Indikatormeßuhr S 9 und des Korbmutter-Einstellschlüssels S 85 für 1290/1296, 13237, 1397, 20103 und 20120 beziehungsweise S 86 für 2,0—12 und 3,5 l ist das **Zahnflankenspiel** zwischen Teller- und Kegelrad einzustellen. Das Zahnflankenspiel beträgt 0,10—0,15 mm.

# Neue Hinterachskonstruktion – 3,5-36 und 3,5-34-57-83

Bei den Modellen 3,5—36 und 3,6—36 wird die gleiche Hinterachskonstruktion verwendet wie bei den früheren 3,5 l-Lastwagen. Die Belastung wird unmittelbar vom Hinterachsgehäuse aufgenommen, so daß die Hinterachswellen lediglich das Drehmoment zu übertragen haben. Der Axialschub wird durch die beiden Schrägrollenlager in der Hinterradnabe aufgenommen. Die Hinterachswellen sind an der Radnabe angeflanscht. Nach Entfernen der je acht Befestigungsmuttern können die Hinterachswellen mittels Druckschrauben herausgezogen werden, ohne daß ein Ausbau der Hinterachse, ein Entladen des Wagens oder ein Anheben desselben notwendig ist. Das Hinterachsgehäuse ist ein ungeteiltes, starres Stahlgußstück, das sich selbst unter äußerster Stoßbelastung nicht durchbiegt. An beiden Enden des Hinterachsstahlgußgehäuses sind Rohre eingepreßt, auf welchen die Schrägrollenlager für die Hinterräder gelagert sind. Der Hinterachsantrieb wird durch Antriebkegel und Tellerrad gebildet, welche besonders stark dimensioniert sind, so daß sie den erhöhten Beanspruchungen des Lastwagenbetriebs gerecht werden. Um das Tellerrad von übermäßigen Beanspruchungen bei hohen Drehmomenten zu entlasten, ist in dem Tragkörper ein einstellbarer Druckbolzen vorgesehen. Die Anordnung des Druckbolzens, der mit einer Bronzekappe versehen ist, ist so gewählt, daß er an die Teilkreislinie des Tellerrades unmittelbar gegenüber dem Antriebkegelrad zu liegen kommt. Das Spiel zwischen dem Druckbolzen und dem Tellerrad soll 0,1 mm betragen. Dieses Spiel erlaubt die höchstzulässige Durchbiegung des Tellerrades bei größter Belastung. Das Antriebkegelrad ist beiderseits gelagert, vorn in einem doppelreihigen Schulterlager und hinten in einem zylindrischen Rollenlager.

Das Ausgleichgetriebegehäuse ist aus einem zweiteiligen Tempergußstück und wird durch acht Schrauben miteinander verbunden. Das gesamte Ausgleichgehäuse ist durch zwei Schrägkugellager im Ausgleichgetriebe-Tragkörper gelagert. Das Ausgleichgetriebe wird durch sechs Kegelräder gebildet, von denen vier auf einem Achskreuz und zwei auf den Hinterachswellen angeordnet sind. Der gesamte Hinterachsantrieb — Antriebkegelrad — Tellerrad und Ausgleichgetriebe sind im Ausgleichgetriebe-Tragkörper gelagert, der durch Schrauben mit dem Hinterachsgehäuse verbunden ist.

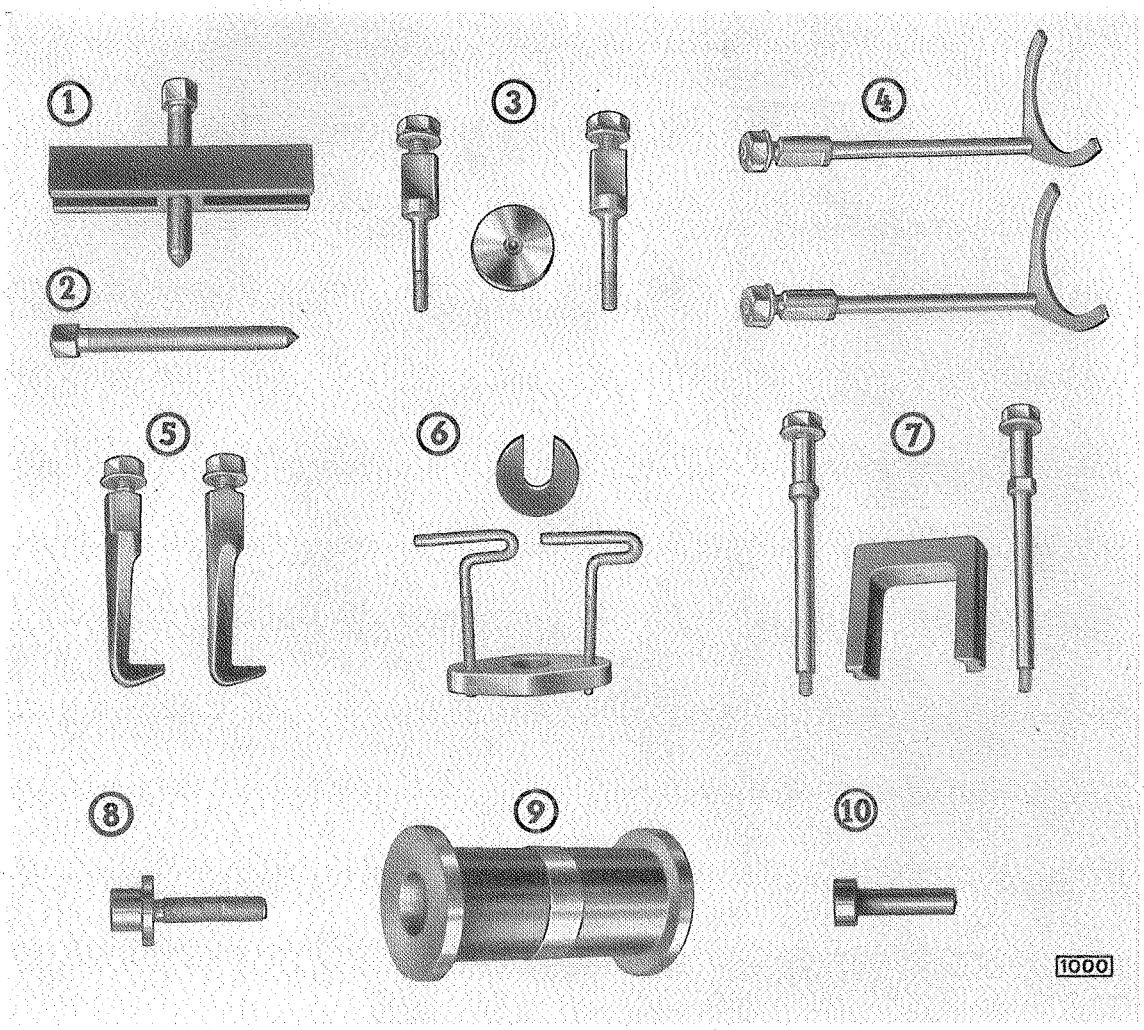
Die gleiche Hinterachsbauart gelangt auch bei dem 3,5 l-Lastwagen ab folgenden Fahrgestell-Nummern zum Einbau:

| | | |
|---|---|---|
| 3,5—34 ab Fahrgestell-Nr. 4V—3302 | 3,6—36 | laufend |
| 3,5—57 ab Fahrgestell-Nr. 7V—3197 | 3,6—42 | |
| 3,5—83 ab Fahrgestell-Nr. 8V—3216 | 3,6—47 | |

**Hinterachs-Übersetzungsverhältnis:**

| Seitherige Ausführung: | Neue Ausführung: |
|---|---|
| 5,83:1 (35:6) normal | 5,71:1 (40:7) alle |
| 6,81:1 (34:5) | 5,12:1 (41:8) alle |
| | 6,83:1 (41:6) nicht für 3 t |

Durch die Einführung eines neuen Hinterachsantriebs bei obigen Modellen ergab sich die Notwendigkeit, zur sachgemäßen Ausführung der Instandsetzungsarbeiten eine Reihe neuer Spezialwerkzeuge zu entwickeln. Die Abziehvorrichtungen sind nach Möglichkeit so entwickelt, daß sie als Zusatzwerkzeug mit dem bereits für die laufenden Modelle freigegebenen Abziehkörper S 13 zu verwenden sind. Sämtliche Werkzeuge können von der Firma Matra-Werke G. m. b. H., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 193, bezogen werden.




Spezialwerkzeuge für die neue Hinterachsausführung

1 Vorhandener Abziehkörper S 13
2 Längere Abdrückschraube für Abzieher S 13, Länge 195 mm
3 Hinterradnabenabziehschrauben S 680 (nur in Verbindung mit Abzieher S 13 und Druckplatte S 678 verwendbar)
4 Abdrückhaken für inneres Hinterradlager S 686 (nur in Verbindung mit Abzieher S 13 und Druckplatte S 678 verwendbar)
5 Abziehhaken mit Druckplatte für Schrägkugellager des Ausgleichgehäuses und für Flansch des Antriebkegelrades S 678 (nur in Verbindung mit Abzieher S 13 verwendbar)
6 Ausziehvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 681
7 Eindrückvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 684 (nur in Verbindung mit Abzieher S 13 verwendbar)
8 Eintreibdorn für Schrägkugellager des Ausgleichgetriebes (nach Skizze selbst anfertigen)
9 Spezialdorn für Einstellung des Hinterachsantriebkegelrades S 673 (nur in Verbindung mit der Mikrometerschraube S 191 verwendbar)
10 Holzdorn zum Ein- und Austreiben des Antriebkegelrad-Stützlagers (nach Skizze selbst anfertigen)

## Aus- und Einbau der Hinterachswellen

### ARBEITSFOLGE

1. Muttern des Hinterachswellenflanschs abschrauben.
2. Hinterachswellen mit Abdrückschrauben abdrücken, Hinterachswelle herausziehen.
3. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

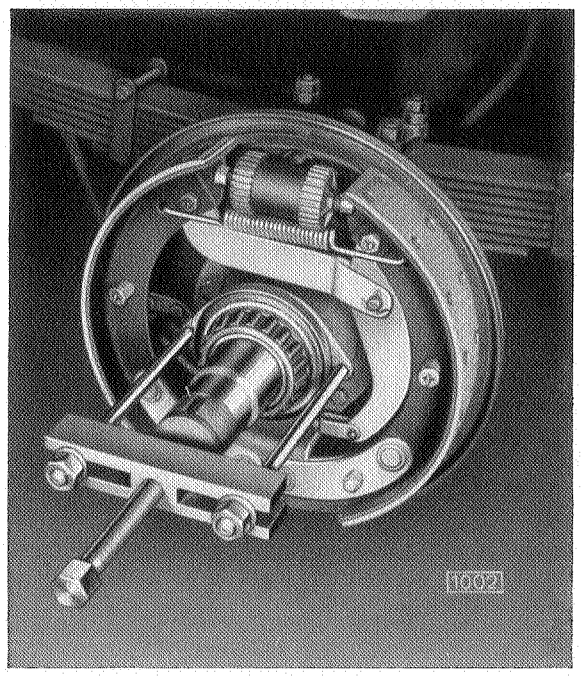
### Hinterradnabe mit Schrägrollenlager und Filzdichtung ausbauen (Hinterachswelle ausgebaut)

Hinterachslagermutterschlüssel S 93.

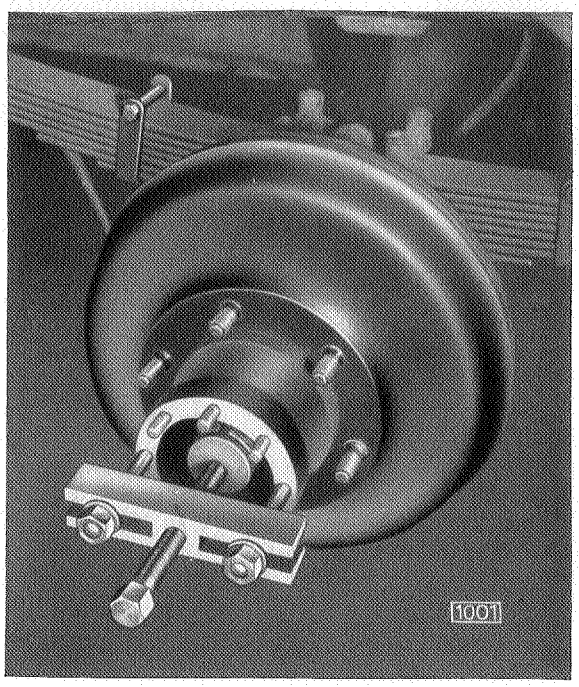
Hinterradnabenabziehschrauben S 680 in Verbindung mit S 13 und Druckplatte S 678. Abdrückhaken für inneres Hinterradlager S 686 in Verbindung mit S 13 und Druckplatte S 678.

**ARBEITSFOLGE**

1. Sicherung der Radlager-Gegenmutter aufstemmen und Radlager-Gegenmutter abschrauben (S 93).
2. Sicherungsblech entfernen.
3. Zweite Radlagermutter abschrauben (S 93).
4. Zwei gegenüberliegende Stehbolzen aus der Nabe herausschrauben.




Inneres Hinterradlager mit Filzringhalter abziehen (S 686)




Hinterradnabe abziehen (S 680)

5. Hinterradnabe mit Bremstrommel abziehen (S 680).
6. Inneres Hinterradlager mit Filzringhalter abziehen (S 686).
7. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

ANMERKUNG

Beim Zusammenbau ist das Lagerspiel der Hinterräder nach der Anweisung Seite 127 einzustellen.

## Vollständiges Ausgleichgetriebe aus- und einbauen (Hinterachswellen ausgebaut)

**ARBEITSFOLGE**

1. Hintere Gelenkwelle von Antriebkegelradflansch abschrauben.
2. Zwölf Schrauben des Tragkörperflanschs an Hinterachsgehäuse herausschrauben (vorher Ölwanne unterstellen).
3. Ausgleichgetriebe-Tragkörper herausnehmen.
4. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

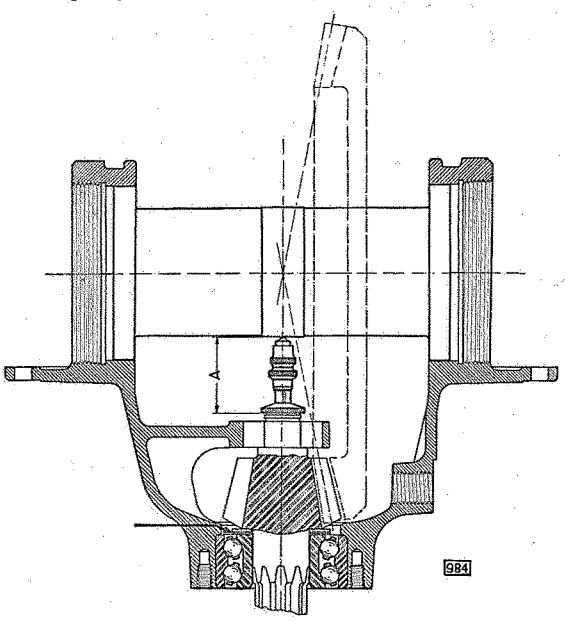
ANMERKUNG

Beim Einbau ist unbedingt eine neue Dichtung zwischen Gehäuse und Tragkörper zu verwenden. Alle Schrauben und Muttern müssen gut festgezogen werden. Schrauben über Kreuz anziehen.

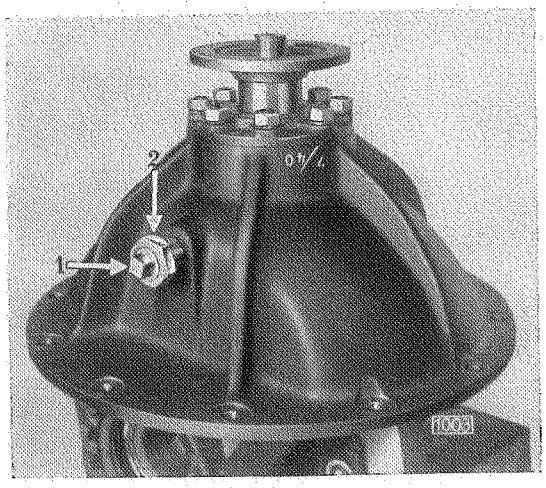
## Ausgleichgetriebe auseinandernehmen und zusammenbauen (vollständiges Ausgleichgetriebe ausgebaut)

Abziehhaken mit Druckplatte für Schrägkugellager des Ausgleichgehäuses S 678 in Verbindung mit S 13.

Eintreibdorn für Schrägkugellager des Ausgleichgetriebes (nach Skizze selbst anfertigen).




Maß „A" mit Tabelle vergleichen

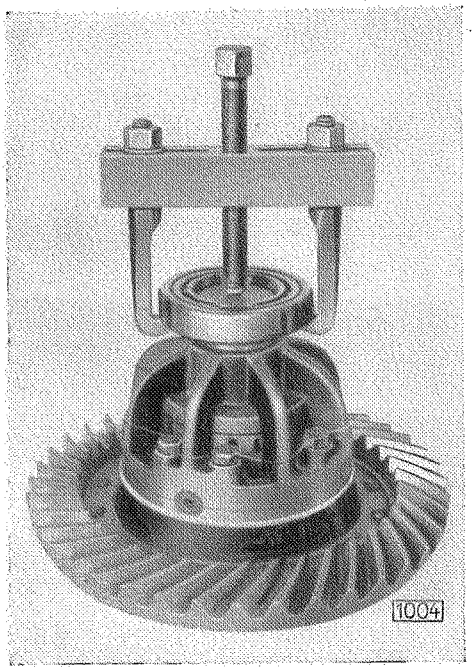



Druckbolzen für Tellerrad

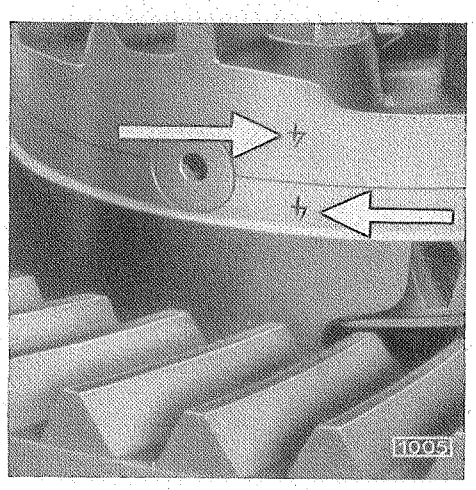
1 Druckbolzen 2 Sicherungsmutter

## ARBEITSFOLGE

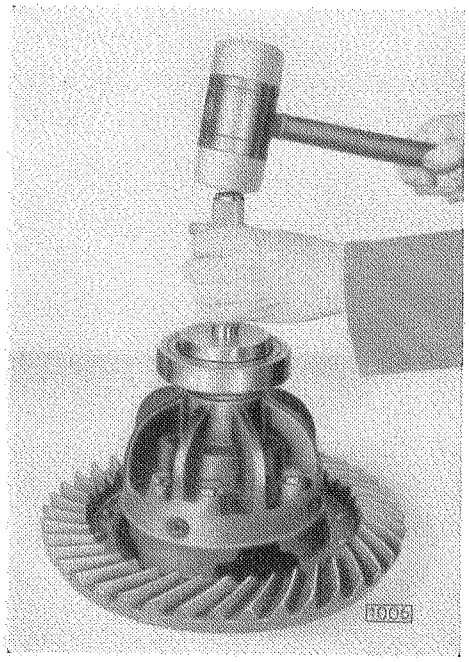
1. Sicherungsmutter des Druckbolzens für Tellerrad lösen und Druckbolzen herausschrauben.
2. Sechskantschrauben der Einstellmuttersicherungen herausschrauben, Sicherungen abnehmen.
3. Sechskantschrauben für Ausgleichgehäuselagerdeckel herausschrauben.
4. Lagerdeckel mit Einstellmuttern herausnehmen.
5. Zusammenbau Ausgleichgehäuse im Tragkörper nach der Tellerradseite hin schieben. Ausgleichgehäuse mit Tellerrad aus Tragkörper herausnehmen.
6. Schrägkugellager des Ausgleichgehäuses abziehen (S 678).
7. Sicherungsdraht der Ausgleichgehäuseschrauben herausziehen und Schrauben herausschrauben.
8. Ausgleichgehäusedeckel abnehmen.
9. Hinterachswellenrad abnehmen.
10. Achskreuz mit den vier Ausgleichrädern abnehmen.
11. Der Zusammenbau des Ausgleichgehäuses mit Zahnrädern erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.




Schrägkugellager des Ausgleichgehäuses abziehen (S 678)



Zeichen auf Ausgleichgehäuse und Deckel müssen übereinstimmen



Schrägkugellager für Ausgleichgehäuse auftreiben

Der zum Eintreiben der Schrägkugellager erforderliche **Eintreibdorn** kann in jeder Werkstatt selbst angefertigt werden. Wir haben deshalb nebenstehende Skizze angefertigt, aus welcher sämtliche Maße zur Herstellung des Dorns hervorgehen.

12. Ausgleichgehäusedeckel festschrauben, die Schrauben kreuzweise gut festziehen. Schrauben mit Sicherungsdraht sichern.

13. Schrägkugellager für Ausgleichgehäuse auftreiben.

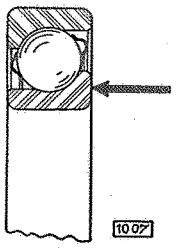
ANMERKUNGEN

a) Sämtliche Teile auf Beschädigung prüfen.

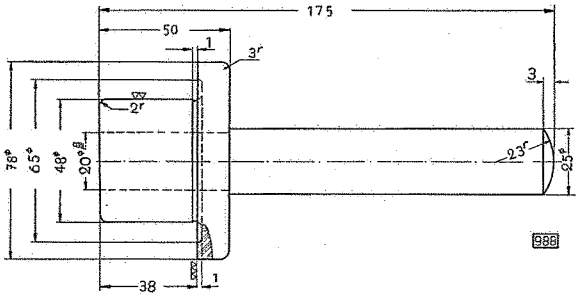
b) Beim Einbau der Hinterachswellenräder ist die Schulter mit Original-Opel-Kolloidal-Graphit zu bestreichen.

c) Beim Einbau des Ausgleichgehäusedeckels ist darauf zu achten, daß die Markierungen auf dem Außendurchmesser von Gehäuse und Deckel übereinstimmen.

d) Beim Einbau der Schrägkugellager ist darauf zu achten, daß die breite Schulter vom inneren Laufring des Lagers an den Bund des Ausgleichgehäuses zu liegen kommt.



Breite Schulter — an Ausgleichgehäusebund

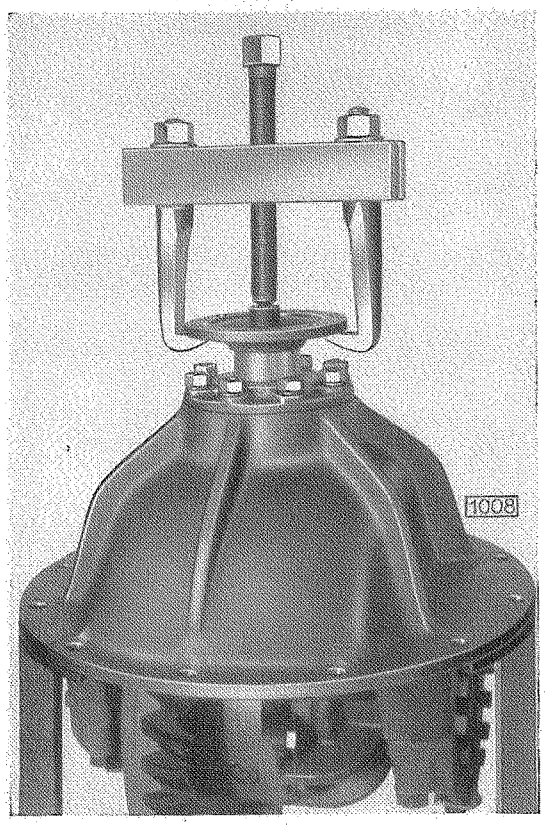



Skizze für Eintreibdorn der Schrägkugellager für Ausgleichgetriebe

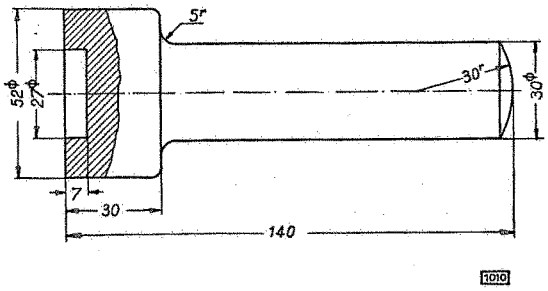
**Antriebkegelrad ausbauen.**
**Ausgleichgetriebe ausgebaut.**

Abziehhaken für Flansch des Antriebkegelrades S 678 in Verbindung mit S 13.
Ausziehvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 681.

Holzdorn zum Ein- und Austreiben des Antriebkegelrad-Stützlagers (nach Skizze anfertigen).




Antriebkegelradflansch abziehen (S 678)



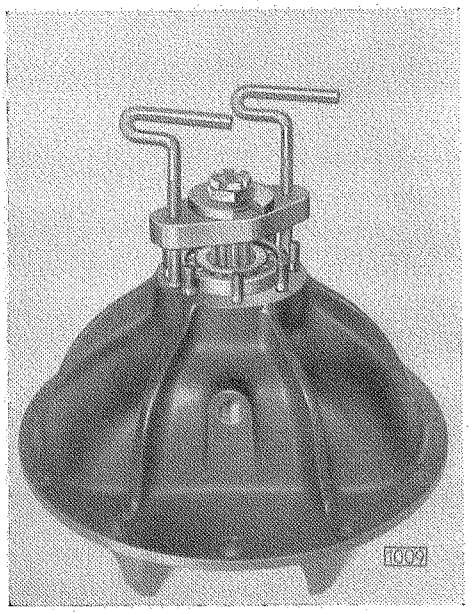

Skizze für Aus- und Eintreibdorn des Stützlagers für Antriebkegelrad

## ANMERKUNG

Der Dorn zum Aus- und Eintreiben des Stützlagers für Antriebkegelrad ist gemäß obenstehender Skizze aus Hartholz (Weißbuche) selbst herzustellen.

## ARBEITSFOLGE

1. Sicherungsring des Stützlagers herausnehmen.
2. Splint der Haltemutter des Antriebkegelradflanschs herausziehen und Mutter abschrauben (Flansch mit Halteschlüssel S 189 gegenhalten).
3. Antriebkegelradflansch mit Abziehhaken S 678 in Verbindung mit Abzieher S 13 abziehen.
4. Muttern des Deckels für Tragkörper abschrauben und Deckel sowie Beilagen abnehmen.
5. Antriebkegelrad mit Kugellager aus Tragkörper herausdrücken (S 681).
6. Stützlager (Rollenlager) nach vorn herausschlagen.




Antriebkegelrad herausdrücken (S 681)

## Hinterachsantriebkegelrad einbauen und Antriebkegelrad einstellen

Eindrückvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 684 in Verbindung mit S 13.
Ausziehvorrichtung für Antriebkegelrad mit Kugellager S 681.

Spezialdorn für Einstellung des Hinterachsantriebkegelrades S 673 in Verbindung mit der Mikrometerschraube S 191.

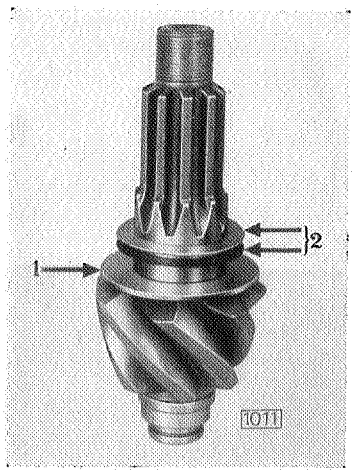
Ein- und Austreibdorn des Antriebkegelrad-Stützlagers (nach Skizze selbst anfertigen).

## ARBEITSFOLGE

1. Kugellager mit starker Beilegscheibe (1) und dünnen Ausgleichscheiben (Shims) auf Antriebkegelrad aufpressen (mittels Presse).

   ANMERKUNG

   Die Anordnung der Beilegscheiben und Ausgleichscheiben — 0,12, 0,25 und 0,50 mm stark — geht aus untenstehender Abbildung hervor. Direkt an die Schulter des Kegelrades kommt die große Beilegscheibe zu liegen. Hierauf sind die Ausgleichscheiben zu legen.



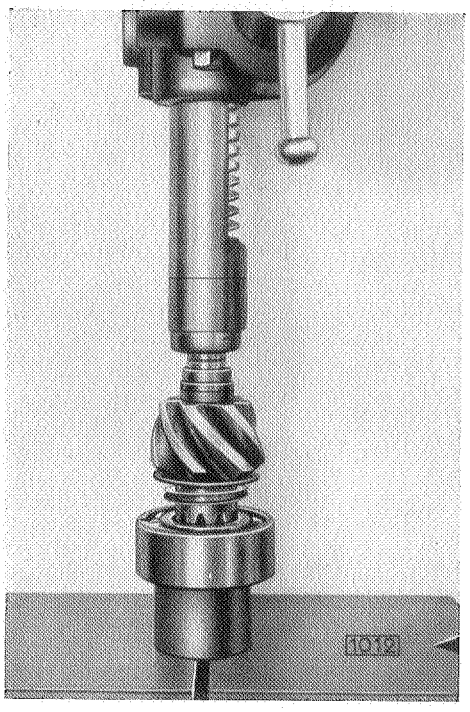

Anordnung der Beilegscheibe und Shims

1 starke Beilegscheibe

2 Ausgleichscheiben

2. Zwei gegenüberliegende Stehbolzen aus dem Tragkörper herausschrauben, damit die Eindrückschrauben von S 684 eingeschraubt werden können.

3. Antriebkegelrad mit aufgepreßtem Kugellager in Tragkörper fest eindrücken (S 684).




Kugellager mit Beilegscheiben auf Antriebkegelrad aufpressen

Die folgende Anweisung 4 a bis n „Einstellung des Antriebkegelrades" ist nur dann auszuführen, wenn ein neuer Zusammenbau „Ausgleichgehäuse mit Deckel, Tellerrad und Antriebkegelrad" eingebaut wird oder wenn festgestellt wurde, daß das Antriebkegelrad falsch eingestellt ist.

4. **Einstellung des Antriebkegelrades**

   Während der Einstellung des Antriebkegelrades muß die Eindrückvorrichtung S 684 auf dem Tragkörper aufgeschraubt bleiben, damit der Festsitz des Antriebkegelrades im Kugellager gesichert ist.

a) Tragkörper in einen Ständer einhängen.

b) Meßdorn S 673 in die Bohrung der Ausgleichgehäuselager einlegen. (Die Bohrungen müssen vorher unbedingt von Grat und Schmutz gereinigt sein.)

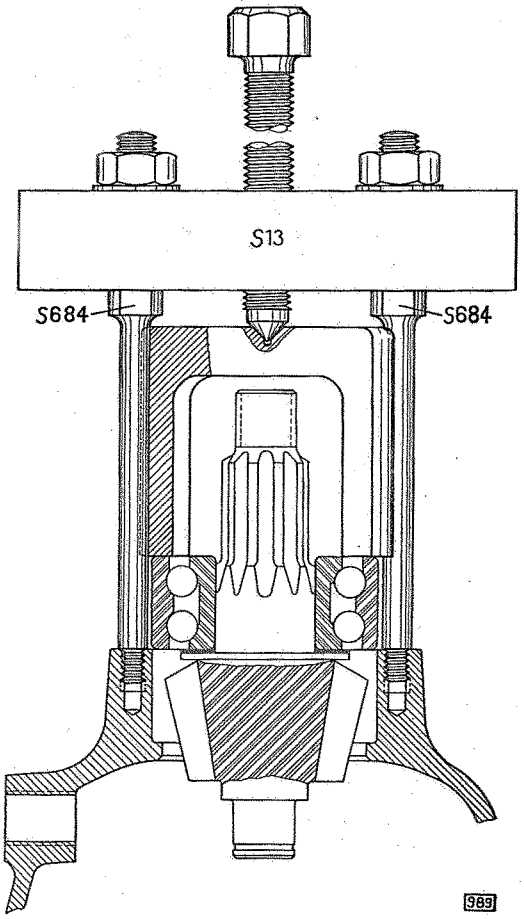
Der Einstelldorn S 673 ist während der ganzen Einstellung des Antriebkegelrades einschließlich der Prüfung im Tragkörper zu belassen.

c) Lagerdeckel aufsetzen und Deckelschrauben gleichmäßig fest anziehen.

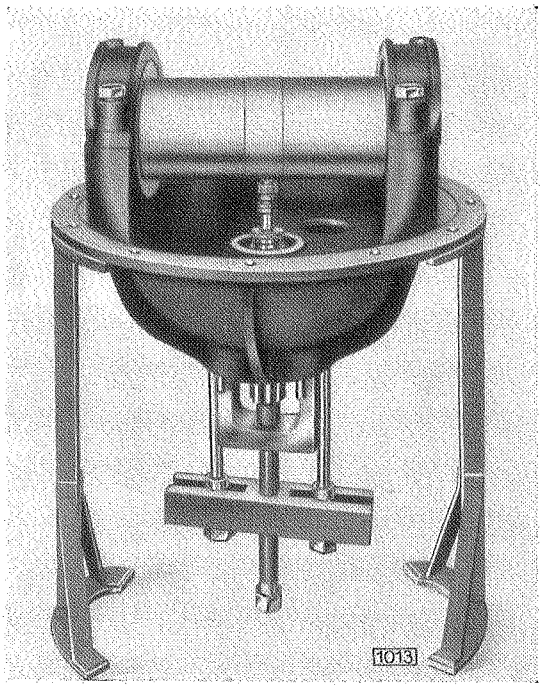
d) Spezialmikrometer S 191 auf die Stirnseite des Antriebkegelrades aufsetzen — Stirnseite muß sauber und frei von Grat sein.

Mikrometer so einstellen, daß die Spitze gerade die Unterseite des Meßdorns berührt. Mikrometerschraube in dieser Stellung arretieren. Prüfung vornehmen.

e) Auf Grund der Richtzahl — Markierung auf dem Tellerrad — ist entsprechend der Tabellen auf Seite 132–147 das Maß „A" zu entnehmen. Die Mikrometerablesung ist mit diesem Maß „A" zu vergleichen.



Antriebkegelrad mit aufgepreßtem Kugellager in Tragkörper eindrücken



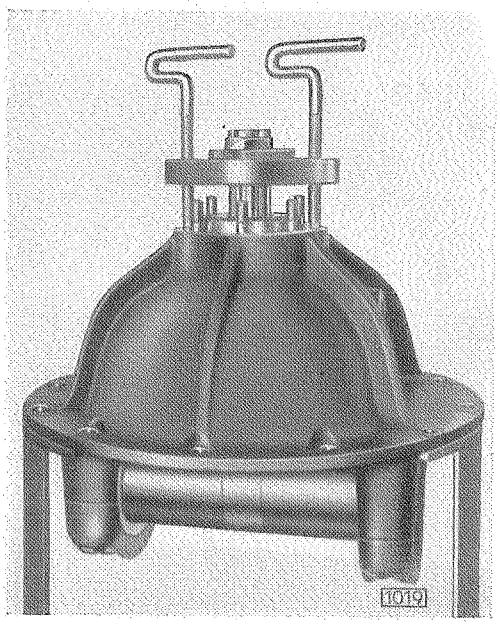
Prüfung des Abstandes „A" mit Hilfe der Mikrometerschraube

f) Wenn die Mikrometerablesung höher ist als das Maß „A", so müssen Ausgleichscheiben eingesetzt werden; wenn die Mikrometerablesung unter dem Maß „A" liegt, so müssen Ausgleichscheiben entfernt werden.

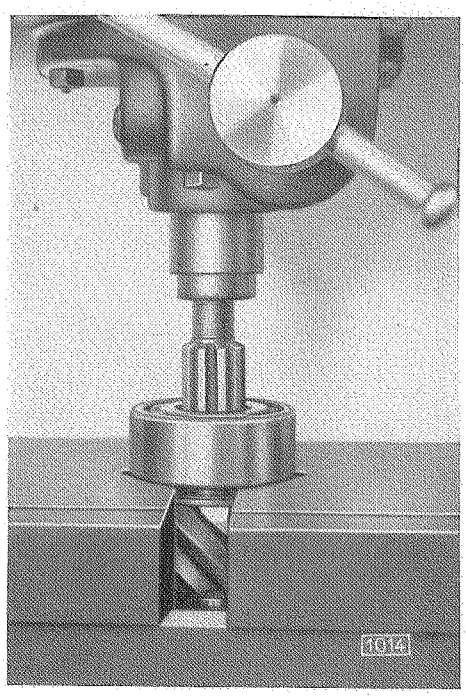
g) Antriebkegelrad mit Kugellager aus Tragkörper herausziehen (S 681).

h) Kugellager vom Antriebkegelrad auf Presse abdrücken.

i) Die erforderliche Stärke entsprechend der Mikrometerablesung zum Maß „A" durch Beilegscheibe und Ausgleichscheiben zusammenstellen.



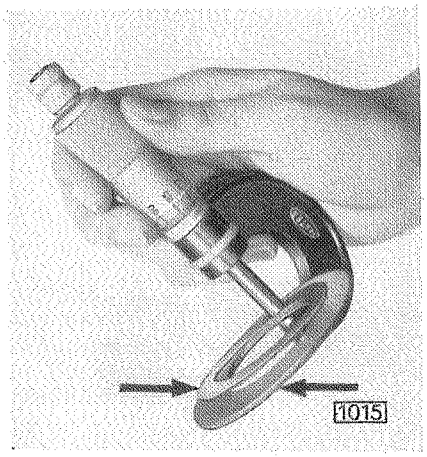

Antriebkegelrad aus Tragkörper herausziehen



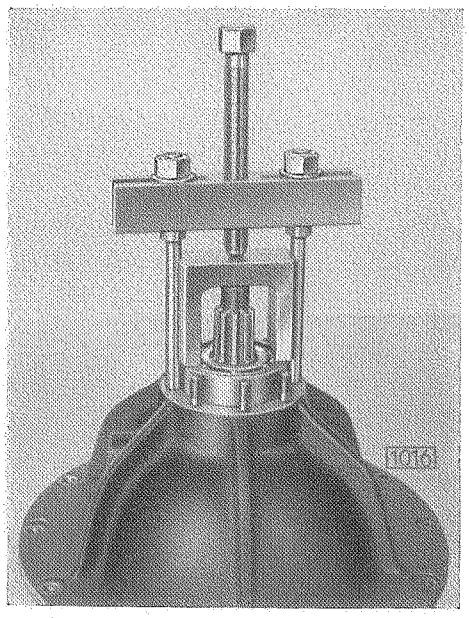

Kugellager auf Presse abdrücken

k) Neu zusammengestellten Satz Zwischenlagen auf Antriebkegelrad auflegen und zusammen mit dem Kugellager auf Presse auf Antriebkegelrad aufpressen.

l) Antriebkegelrad mit aufgepreßtem Kugellager wieder in Tragkörper eindrücken (S 684). Der Zusammenbau muß vollkommen fest im Tragkörper eingedrückt sein. Zur Sicherung des Antriebkegelrades im Kugellager ist für die folgende Prüfung die Eindrückvorrichtung S 684 auf dem Tragkörper aufgeschraubt zu lassen.




Erforderliche Stärke durch Beilegscheibe mit Ausgleichscheiben zusammenstellen

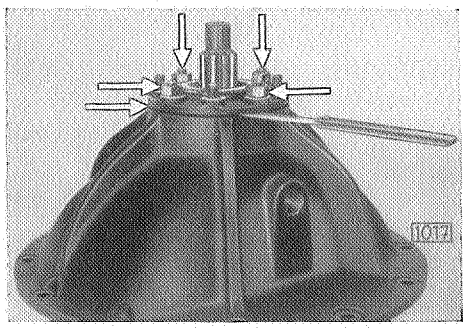



Antriebkegelrad mit Kugellager in Tragkörper eindrücken (S 684)

m) Stellung des Antriebkegelrades mittels Spezialmikrometer S 191 prüfen. Maß „A", das auf Grund der Tabelle festgelegt ist, muß genau eingehalten sein.

n) Einstelldorn S 673 aus Tragkörper herausnehmen.

5. Eindrückvorrichtung S 684 abschrauben, die zwei Stehbolzen wieder in den Tragkörper einschrauben.
6. Deckel für Tragkörper mit vier gegenüberliegenden Muttern aufschrauben, Muttern mäßig beiziehen.
7. Stärke der erforderlichen Abdichtungsscheiben durch Einführen einer Fühllehre zwischen Tragkörper und Deckel bestimmen (siehe Abbildung 1017).
8. Deckel auf Tragkörper wieder abschrauben, Ausgleichscheiben in ermittelter Stärke auf Tragkörper auflegen.



Abstand zwischen Tragkörper und Deckel durch Fühllehre ermitteln

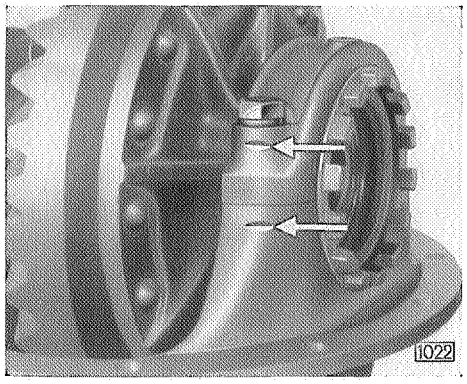
9. Deckel auf Tragkörper aufschrauben, Muttern kreuzweise gleichmäßig beidrehen und dann gut festziehen.
10. Antriebkegelradflansch auf Nutenstück des Antriebkegelrades aufdrücken, mit Scheibe und Mutter gut festziehen, Mutter versplinten.
11. Stützlager (Rollenlager) auf Antriebkegelrad auftreiben (mit selbsthergestelltem Holzdorn).
12. Haltering in Rollenlager eindrücken.
13. Rollenlager mit Sprengring sichern.

## Ausgleichgetriebe einbauen

Meßuhr mit Halter für Antriebkegelrad und Tellerrad, Flankenspieleinstellung S 9.

### ARBEITSFOLGE

1. Ausgleichgetriebe in Tragkörper einsetzen, Tellerrad an Antriebkegelrad andrücken.
2. Einstellmuttern in das Gewinde des Tragkörpers einsetzen, Mutter muß sich im Gewinde leicht hin- und herdrehen lassen, Muttern noch nicht beiziehen.
3. Deckelschrauben mit Federring in Lagerdeckelbohrungen einführen. Schrauben etwa fünf Gänge in den Tragkörper einschrauben, dann Lagerdeckel in das Gewinde der Einstellmutter einsetzen.



Markierung (Kerbe) auf Lagerdeckel und Tragkörper

ANMERKUNG
Beim Einbau der Lagerdeckel ist darauf zu achten, daß der durch Kerbeinschlag markierte Deckel auf die Lagerseite des Tragkörpers aufgeschraubt wird, die ebenfalls einen Kerbeinschlag aufweist.

4. Lagerdeckelschrauben beidrehen, bis die Federringe tragen.
5. Einstellmutter entgegen der Tellerradseite so weit hineinschrauben, bis der Zusammenbau Ausgleichgehäuse so weit vom Antriebkegelrad entfernt ist, daß ein reichliches Zahnflankenspiel vorhanden ist (etwa 1 mm).

6. Dieselbe Einstellmutter um sechs Zähne zurückdrehen.

7. Die beiden Schrauben des Differentiallagerdeckels auf der Tellerradseite so weit beiziehen, daß die Einstellmutter gerade noch drehbar ist.

8. Meßuhr zur Bestimmung des Zahnflankenspiels aufspannen.

9. Einstellmutter auf der Tellerradseite langsam so weit beidrehen, bis ein Zahnflankenspiel von 0,17 mm erhalten wird. — Dies ist nur eine vorläufige Einstellung.

10. Beide Schrauben des Lagerdeckels auf der Tellerradseite endgültig festziehen und Verringerung des Zahnflankenspiels prüfen.

11. Das Zahnflankenspiel wird sich voraussichtlich bis auf $^{4}/_{100}$ mm verringern.

12. Einstellmutter entgegen der Tellerradseite so weit beidrehen, bis der äußere Laufring gerade anfängt, sich mitzudrehen.

13. Die beiden Schrauben des Lagerdeckels festziehen.

14. Zahnflankenspiel messen.

    Die Vergrößerung des Zahnflankenspiels wird ausreichend sein, um das vorschriftsmäßige Spiel von 0,15 mm herzustellen.

    a) Ist das Zahnflankenspiel zu klein, so ist die linke Einstellmutter (Tellerradseite) zu öffnen und die rechte Einstellmutter um den gleichen Betrag beizudrehen.

    b) Ist das Zahnflankenspiel zu groß, so ist die rechte Einstellmutter zu öffnen und die linke Einstellmutter (Tellerradseite) um den gleichen Betrag beizudrehen.

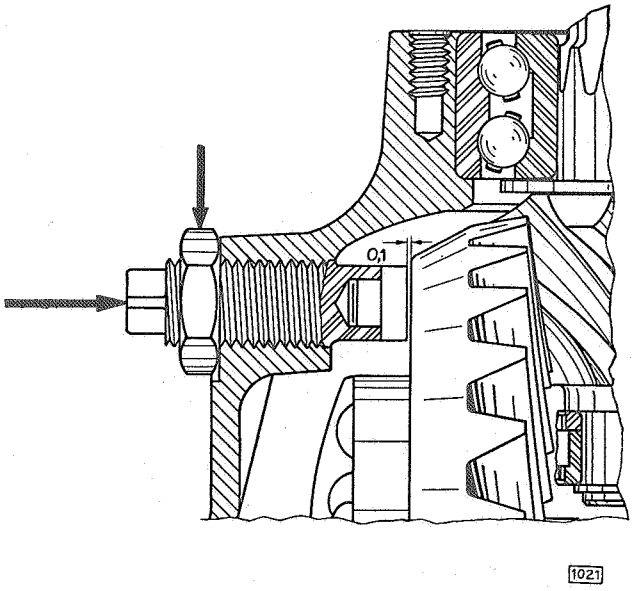
15. Lagerdeckelschrauben gut festziehen.

16. Einstellmuttern mit Sicherungsblech sichern.

17. Druckbolzen mit Sicherungsmutter für Tellerrad in Tragkörper einschrauben. Druckpilz des Bolzens muß am Tellerrad fest anliegen.

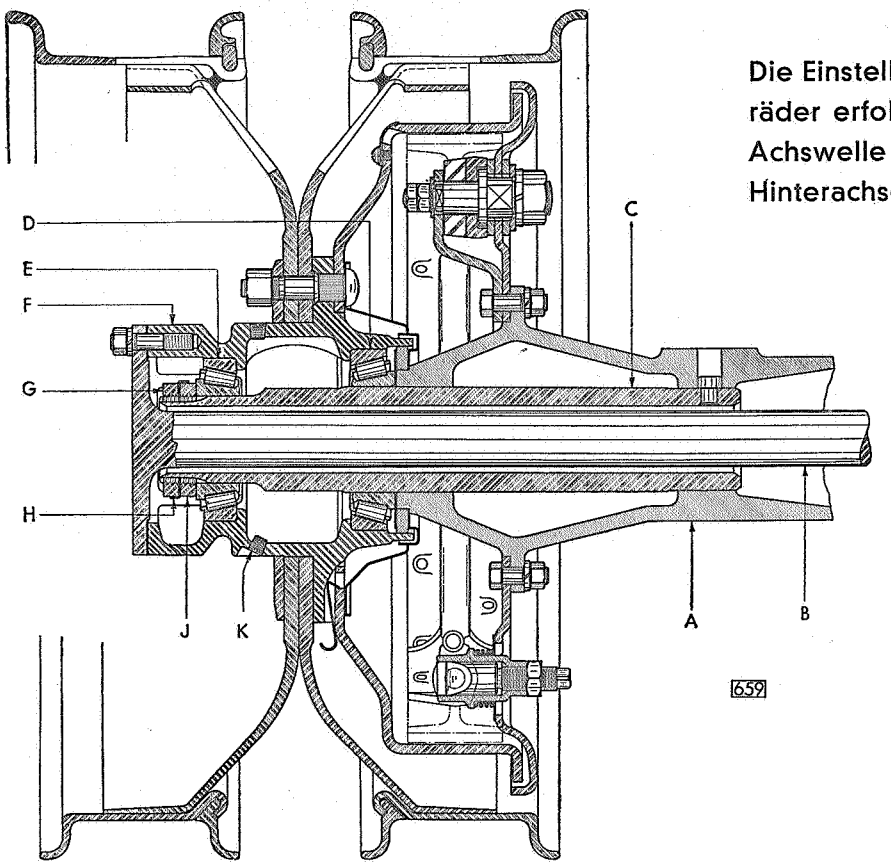
18. Druckbolzen $^{1}/_{8}$ Umdrehung zurückdrehen, wodurch ein Abstand zwischen Tellerrad und Pilz des Druckbolzens von 0,1 mm erhalten wird.

19. Druckbolzen mit Schlüssel in dieser Stellung halten. Bolzenstellung durch festes Anziehen der Sechskantmutter sichern.




Abstand zwischen Tellerrad und Druckbolzen 0,1 mm

## Einstellen des Lagerspiels an 3,5 l – Hinterrädern



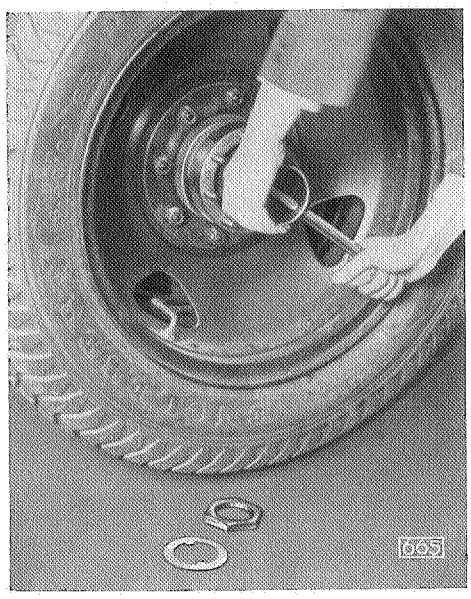

Die Einstellung der 3,5 l-Hinterräder erfolgt bei ausgebauter Achswelle und angehobener Hinterachse.

Hinterräder 3,5 l

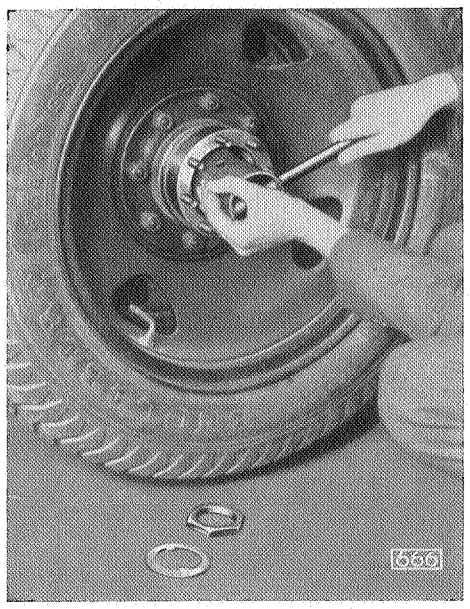
A Hinterachsgehäuse
B Hinterachswelle
C Hinterachsrohr
D Inneres Kegelrollenlager
E Äußeres Kegelrollenlager
F Radnabe
G Radlager-Gegenmutter
H Sicherungsblech
J Radlagermutter
K Schmierstopfen

### ARBEITSFOLGE

1. Sicherung der Radlager-Gegenmutter aufstemmen und Radlager-Gegenmutter abschrauben (Spezialschlüssel S 93).
2. Sicherungsblech entfernen.




Radlagermutter angezogen
Hinterräder spielfrei




Radlagermutter $^1/_6$ Umdrehung zurückgedreht, Radlagerspiel eingestellt

3. Innere Radlagermutter fest anziehen, damit sich Lager setzen.

4. Radlagermutter eine volle Umdrehung lösen.

5. Radlagermutter wieder anziehen, bis alles Endspiel beseitigt ist.

6. Radlagermutter $^1/_6$ Umdrehung zurückdrehen.

7. Neues Sicherungsblech aufsetzen.

8. Radlager-Gegenmutter aufschrauben und fest anziehen.

9. Radlagerspiel durch Drehen des Rades überprüfen. (Rad muß der Drehung einen gleichmäßigen Widerstand entgegensetzen und darf nicht „rucken". Andernfalls sind die Schrägrollenlager auszubauen und auf ihre Beschaffenheit hin zu prüfen.

10. Sicherungsblech auf der einen Seite um Flanke Radlagermutter nach hinten umschlagen, auf der gegenüberliegenden Seite um Flanke Gegenmutter nach vorn umlegen.

Wenn die Schrägrollenlager ausgewechselt werden, sind die Radnaben mit Wälzlagerfett M 46 neu zu füllen.

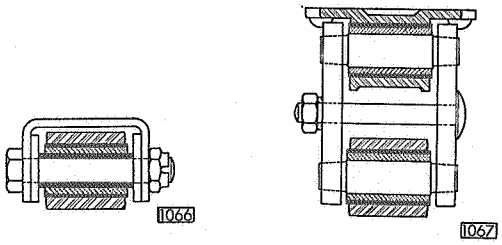
## Hinterfederaufhängung — 11234 und 13237

### Beschreibung

Für die Hinterfederaufhängung gelangen bei den nachstehenden Modellen

11234 ab Fahrgestell-Nummer 234— 1
13237 ab Fahrgestell-Nummer 237—51351

Silentblöcke zur Verwendung. Die Halbelliptik-Hinterfedern sind vorn in einem Federbolzen unter Zwischenschaltung eines Silentblocks und hinten in einem Federgehänge unter Zwischenschaltung von zwei Silentblöcken aufgehängt. Der in das Federauge vorn eingepreßte Silentblock besteht aus zwei zentrisch ineinander gelagerten Buchsen, in deren Zwischenraum sich Gummi befindet. Bei den Silentblöcken der Federaufhängung hinten, die einerseits in der hinteren Federstütze und andererseits im hinteren Federauge eingepreßt sind, ist der Gehängebolzen direkt zentrisch in der Buchse einvulkanisiert. Die Gehängebolzen besitzen an beiden Seiten einen Konus, welche in den konischen Bohrungen der beiden Laschen festgeklemmt werden.




Hinterfederaufhängung in Silentblöcke

Silentblock vorn in Federstütze festgeklemmt

Silentblöcke hinten in Federlasche festgeklemmt

Durch Verwendung der Silentblöcke wird das Drehmoment, das infolge der Auf- und Abwärtsbewegung der Hinterfedern auf die Lagerung der Federn hervorgerufen wird, von dem Gummi aufgenommen. Die Federaufhängung unter Verwendung von Silentblöcken bedarf keiner Schmierung und ist geräuschdämpfend.

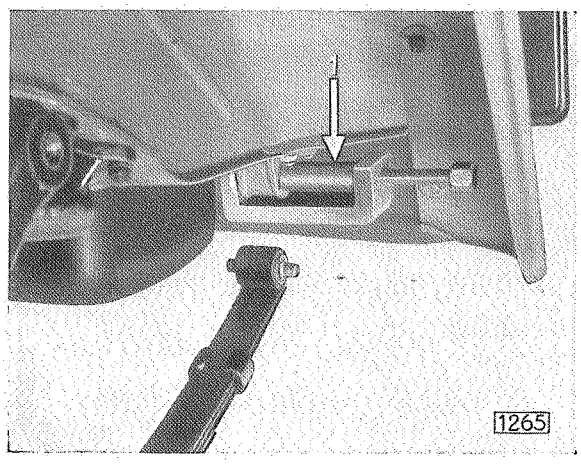
Als einzige Wartung macht sich ein **regelmäßiges Nachziehen** — etwa alle 5000 Fahrkilometer — des Federbolzens vorn und der Spannschraube des hinteren Federgehänges erforderlich.

Die Silentblöcke erfüllen ihre Funktion nur dann, wenn die Buchse des Silentblocks im vorderen Federauge vollkommen gegen Verdrehung in der Federstütze festgeklemmt ist und die Konen der hinteren Silentblöcke vollkommen fest in den Laschen sitzen.

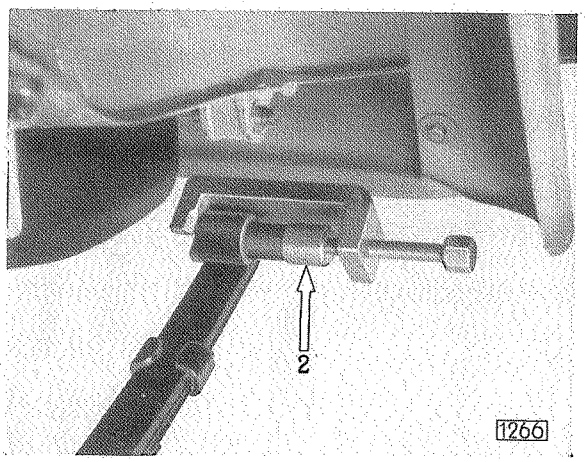
## Instandsetzungsarbeiten an Hinterfederaufhängung

### Silentblöcke auswechseln

1. Wagen hinten hochbocken, Scheibenrad abnehmen. Wagen hinten durch Böcke unterstützen und Hinterachse ablassen, bis Hinterfeder entspannt ist.
2. Stütze für Bremsseilschlauch der Handbremse vom Unterbau abschrauben (nur bei Modell 11234).
3. Federbolzen aus Hinterfederstütze vorn herausnehmen (Splint, Kronenmutter).
4. Vorderes Hinterfederauge nach unten abdrücken.
5. Sechskantmutter (Federring) von Spannbolzen der hinteren Gehängelaschen abschrauben.
6. Äußere Gehängelasche abnehmen und innere Gehängelasche mit Bolzen zusammen abnehmen.
7. Silentblöcke aus beiden Federaugen und aus Hinterfederstütze mit Aus- und Eindrückvorrichtung S 735 ausdrücken.
8. Neue Silentblöcke in die beiden Federaugen und in Hinterfederstütze mit Aus- und Eindrückvorrichtung S 735 eindrücken.
   (Beim Eindrücken muß die abgefaste Seite der Silentblockbuchse in die Bohrung eingesetzt werden.)
9. Einbau in umgekehrter Reihenfolge mit Ausnahme, daß:
   **der Hinterfederbolzen vorn und der Spannbolzen der Gehängelaschen nur beigezogen werden dürfen (nicht fest anziehen).**




Silentblöcke aus Hinterfederstütze mit S735 ausdrücken
1 Ausdrückhülse




Silentblock mit S735 in vorderes Federauge eindrücken
2 Eindrückhülse

## Federgehänge einstellen

Das Federgehänge darf nur dann eingestellt werden, **wenn alle vier Räder auf dem Boden stehen,** die Hinterfedern also mit dem Eigengewicht belastet sind.

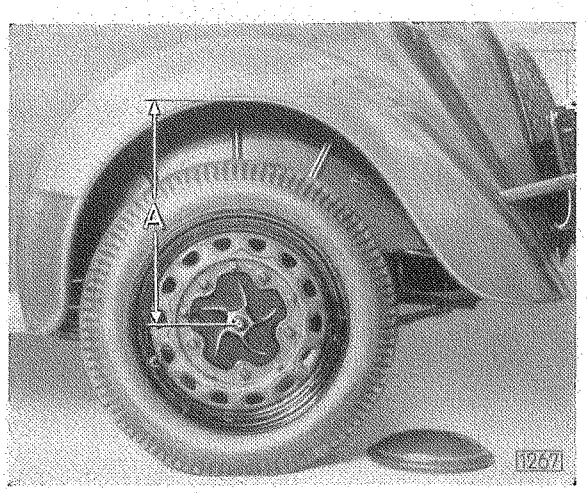
1. Hinteres Wagenteil etwas durchwippen, damit die Laschen ihre richtige Stellung an den Konen erhalten.

2. Senkrechten Abstand von Mitte Hinterrad bis Unterkante Kotflügel messen. Bei normaler Stellung der Hinterfederlasche muß der Abstand

   für Modell 11234 A = 425—427 mm
   für Modell 13237 A = 428—430 mm

   betragen. Wird der Abstand nicht erreicht, so ist der Wagen hinten entsprechend zu belasten.

   Diese Lascheneinstellung entspricht ungefähr der Mittelstellung des gesamten Winkelausschlags des Federgehänges.




Richtige Federlascheneinstellung
Abstand von Mitte Hinterrad bis Unterkante Kotflügel = A

3. In dieser Stellung ist der **Federbolzen vorn fest anzuziehen,** so daß die Federstütze die Buchse des Silentblocks vollkommen festklemmt. (Die Buchse darf sich auf keinen Fall in der Stütze drehen.)

4. **Sechskantmutter auf Spannbolzen des Hinterfedergehänges festziehen.** Um einen wirklichen Festsitz der Gehängelaschen auf den Konen zu erhalten, empfiehlt es sich, mit einem Messingdorn die Laschen auf den Konen etwas nachzutreiben und die Mutter erneut fest nachzuziehen. (Die Konen der Bolzen dürfen sich keinesfalls in den Laschen drehen.)

## Hinterfedern einbauen

Der Zentrierbolzen der Hinterfedern für Modell 11234 liegt genau in Federmitte. Bei Modell 13237 dagegen ist der Abstand von Mitte Federbolzen bis vorderes Federauge kleiner als der Abstand von Mitte Federbolzen bis hinteres Federauge. Beim Einbau der Hinterfedern Modell 13237 ist deshalb darauf zu achten, daß die längere Federhälfte stets nach hinten zu liegen kommt.

# Übersichtsliste für die nachfolgenden Tabellen zur Einstellung des Hinterachsantriebes

| Modell | Anmerkung | Einstell-tabelle Nr. | Meßteile | | | | Zahn-flanken-spiel maximal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Einstell-dorn | Mikro-meter | Zwisch.-platte | Hülse | |
| 1033 | | 1 | S 192 | S 191 | — | — | 0,10—0,15 |
| 1210 | | | | | | | |
| 12 N | | | | | | | |
| 12 LG | | | | | | | |
| 1233 | | | | | | | |
| 1290 | | | | | | | |
| 1190 | | | | | | | |
| 11234 | | | | | | | |
| 13237 | | | | | | | |
| KJ 38 | | | | | | | |
| K 38 | | | | | | | |
| 12 LGL | | 2a und 2b | S 198 | S 191 | — | — | 0,10—0,15 |
| 1296 | | | | | | | |
| 18 N | | | | | | | |
| 1833 | | | | | | | |
| 1396 | ohne Stützlager . . . . . | | | | | | |
| 1397 | | | | | | | |
| 20103 | ohne Stützlager . . . . . | | | | | | |
| 20120 | | | | | | | |
| 1196 | | 3 | S 722/1 | S 191 | — | S 722/2 | 0,10—0,15 |
| 1396 | mit Stützlager . . . . . | | | | | | |
| 20103 | mit Stützlager . . . . . | | | | | | |
| OI 38 | | 4 | | | | | 0,12—0,17 |
| 25104 | | | | | | | |
| 3700 | | | | | | | |
| Kpt 39 | | | | | | | |
| 1,5—29 | ab Fahrgestell-Nr. 2W–1 bis 2W–5 . . | 5 | | | | | 0,15 |
| | ab Fahrgestell-Nr. 2W–185 lfd. . . . . | | | | | | |
| | ab Fahrgestell-Nr. 2W–6 bis 2W–184 | 6 | | | | | |
| 2,0—12 | für Kegelrad 2 536 905 . . . . . | 7 | S 635 | S 191 | — | — | 0,15 |
| | für Kegelrad 2 516 571 . . . . . | 8 | | | | | |
| Ad 38 | | 9 | S 635 | S 191 | S 824 | — | 0,15 |
| 2,5—32 | bis Fahrgestell-Nr. 3V–1433 . . . . | 10 | | | | | |
| | ab Fahrgestell-Nr. 3V–1434 . . . . . | 11 | | | | | |
| 3,5—34 | bis Fahrgestell-Nr. 4V–3301 . . . . | 12 | S 639 | S 191 | — | — | 0,15 |
| 3,5—57 | bis Fahrgestell-Nr. 7V–3196 . . . . | | | | | | |
| 3,5—83 | bis Fahrgestell-Nr. 8V–3215 . . . . | | | | | | |
| 3,5—34 | ab Fahrgestell-Nr. 4V–3302 . . . . . | 13 | S 673 | S 191 | — | — | 0,15 |
| 3,5—57 | ab Fahrgestell-Nr. 7V–3197 . . . . . | | | | | | |
| 3,5—83 | ab Fahrgestell-Nr. 8V–3216 . . . . . | | | | | | |
| 3,5 - 36 | | | | | | | |
| 3,5—47 | | | | | | | |
| 3,6—36 | | | | | | | |
| 3,6—42 | | | | | | | |
| 3,6—47 | | | | | | | |

# Einstelltabelle Nr. 1

Modelle: 1210, 12 N, 12 LG, 1233, 1290, 11 234 . . . . . — Übersetzung 36 : 7 und 39 : 7
Modelle: 1033, 1190 . . . . . — Übersetzung . . . . . 39 : 7
Modelle: 13 237, KJ 38, K 38 . . . . . — Übersetzung . . . . . 36 : 7

1 Beilagscheibe in Tragkörper einlegen.

2 Lage der Ausgleichscheiben.

3 Haltering muß auf Kugellager anliegen.

4 Die drei Halteschrauben abwechselnd allmählich festziehen, damit ihre konischen Enden den Haltering an das Kugellager drücken und dasselbe mit den Ausgleichscheiben fest in den Tragkörper hineindrücken.

5 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

6 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

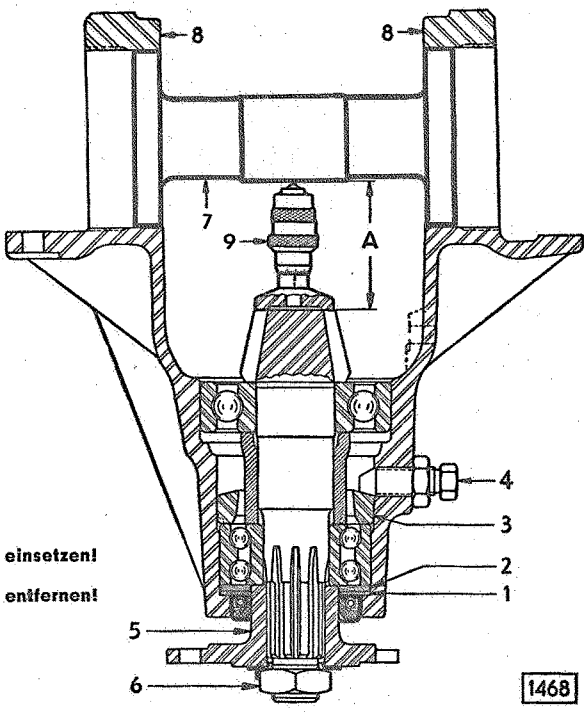
7 Einstelldorn S 192 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

8 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

9 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**




1468

**EINSTELLDORN S 192**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.20 | 50.70 mm | 3.50 | 50.40 mm | 3.80 | 50.10 mm | 4.10 | 49.80 mm |
| 3.21 | 50.69 mm | 3.51 | 50.39 mm | 3.81 | 50.09 mm | 4.11 | 49.79 mm |
| 3.22 | 50.68 mm | 3.52 | 50.38 mm | 3.82 | 50.08 mm | 4.12 | 49.78 mm |
| 3.23 | 50.67 mm | 3.53 | 50.37 mm | 3.83 | 50.07 mm | 4.13 | 49.77 mm |
| 3.24 | 50.66 mm | 3.54 | 50.36 mm | 3.84 | 50.06 mm | 4.14 | 49.76 mm |
| 3.25 | 50.65 mm | 3.55 | 50.35 mm | 3.85 | 50.05 mm | 4.15 | 49.75 mm |
| 3.26 | 50.64 mm | 3.56 | 50.34 mm | 3.86 | 50.04 mm | 4.16 | 49.74 mm |
| 3.27 | 50.63 mm | 3.57 | 50.33 mm | 3.87 | 50.03 mm | 4.17 | 49.73 mm |
| 3.28 | 50.62 mm | 3.58 | 50.32 mm | 3.88 | 50.02 mm | 4.18 | 49.72 mm |
| 3.29 | 50.61 mm | 3.59 | 50.31 mm | 3.89 | 50.01 mm | 4.19 | 49.71 mm |
| 3.30 | 50.60 mm | 3.60 | 50.30 mm | 3.90 | 50.00 mm | 4.20 | 49.70 mm |
| 3.31 | 50.59 mm | 3.61 | 50.29 mm | 3.91 | 49.99 mm | 4.21 | 49.69 mm |
| 3.32 | 50.58 mm | 3.62 | 50.28 mm | 3.92 | 49.98 mm | 4.22 | 49.68 mm |
| 3.33 | 50.57 mm | 3.63 | 50.27 mm | 3.93 | 49.97 mm | 4.23 | 49.67 mm |
| 3.34 | 50.56 mm | 3.64 | 50.26 mm | 3.94 | 49.96 mm | 4.24 | 49.66 mm |
| 3.35 | 50.55 mm | 3.65 | 50.25 mm | 3.95 | 49.95 mm | 4.25 | 49.65 mm |
| 3.36 | 50.54 mm | 3.66 | 50.24 mm | 3.96 | 49.94 mm | 4.26 | 49.64 mm |
| 3.37 | 50.53 mm | 3.67 | 50.23 mm | 3.97 | 49.93 mm | 4.27 | 49.63 mm |
| 3.38 | 50.52 mm | 3.68 | 50.22 mm | 3.98 | 49.92 mm | 4.28 | 49.62 mm |
| 3.39 | 50.51 mm | 3.69 | 50.21 mm | 3.99 | 49.91 mm | 4.29 | 49.61 mm |
| 3.40 | 50.50 mm | 3.70 | 50.20 mm | 4.00 | 49.90 mm | 4.30 | 49.60 mm |
| 3.41 | 50.49 mm | 3.71 | 50.19 mm | 4.01 | 49.89 mm | 4.31 | 49.59 mm |
| 3.42 | 50.48 mm | 3.72 | 50.18 mm | 4.02 | 49.88 mm | 4.32 | 49.58 mm |
| 3.43 | 50.47 mm | 3.73 | 50.17 mm | 4.03 | 49.87 mm | 4.33 | 49.57 mm |
| 3.44 | 50.46 mm | 3.74 | 50.16 mm | 4.04 | 49.86 mm | 4.34 | 49.56 mm |
| 3.45 | 50.45 mm | 3.75 | 50.15 mm | 4.05 | 49.85 mm | 4.35 | 49.55 mm |
| 3.46 | 50.44 mm | 3.76 | 50.14 mm | 4.06 | 49.84 mm | 4.36 | 49.54 mm |
| 3.47 | 50.43 mm | 3.77 | 50.13 mm | 4.07 | 49.83 mm | 4.37 | 49.53 mm |
| 3.48 | 50.42 mm | 3.78 | 50.12 mm | 4.08 | 49.82 mm | 4.38 | 49.52 mm |
| 3.49 | 50.41 mm | 3.79 | 50.11 mm | 4.09 | 49.81 mm | 4.39 | 49.51 mm |
| | | | | | | 4.40 | 49.50 mm |

# Einstelltabelle Nr. 2a ohne Vorzeichen vor dem Ätzwert auf Tellerrad

| | | | |
|---|---|---|---|
| Modell: 1296 | für Hinterachsübersetzung | 39 : 7 | |
| Modell: 12 LGL | „ „ | 39 : 7 | |
| Modelle: 18 N u. 1833 | „ „ | 43 : 9 und 43 : 10 | |
| Modell: 1396 | „ „ | 36 : 7 und 39 : 7 | bis einschl. Baujahr 1936 ohne Stützlager |
| Modell: 1397 | „ „ | 36 : 7, 39 : 7 und 43 : 9 | |
| Modell: 20103 | „ „ | 43 : 9 und 43 : 10 | bis einschl. Baujahr 1936 ohne Stützlager |
| Modell: 20120 | „ „ | 43 : 9 | |

1 Beilagscheibe in Tragkörper einlegen.

2 Lage der Ausgleichscheiben.

3 Haltering muß auf Kugellager anliegen.

4 Die drei Halteschrauben abwechselnd allmählich festziehen, damit ihre konischen Enden den Haltering an das Kugellager drücken und dasselbe mit den Ausgleichscheiben fest in den Tragkörper hineindrücken.

5 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

6 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad in den Tragkörper hineingezogen wird.

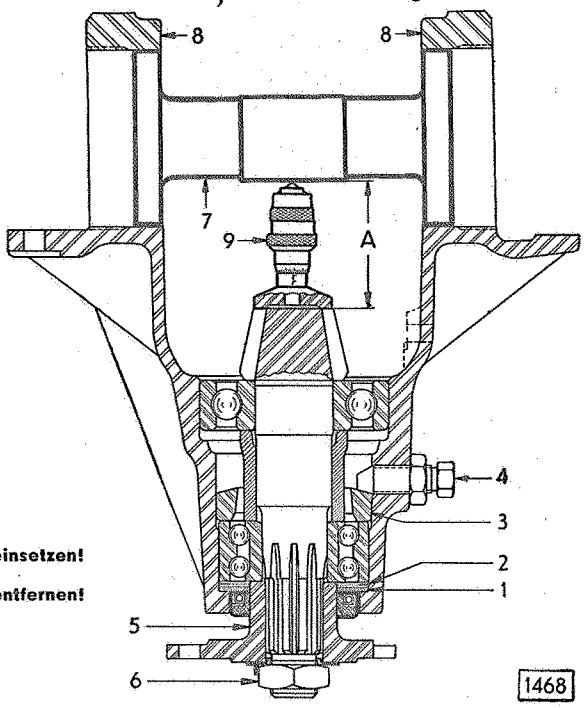
7 Einstelldorn S 198 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

8 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

9 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**




**EINSTELLDORN S 198**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.20 | 60.02 mm | 4.51 | 59.71 mm | 4.82 | 59.40 mm | 5.13 | 59.09 mm |
| 4.21 | 60.01 mm | 4.52 | 59.70 mm | 4.83 | 59.39 mm | 5.14 | 59.08 mm |
| 4.22 | 60.00 mm | 4.53 | 59.69 mm | 4.84 | 59.38 mm | 5.15 | 59.07 mm |
| 4.23 | 59.99 mm | 4.54 | 59.68 mm | 4.85 | 59.37 mm | 5.16 | 59.06 mm |
| 4.24 | 59.98 mm | 4.55 | 59.67 mm | 4.86 | 59.36 mm | 5.17 | 59.05 mm |
| 4.25 | 59.97 mm | 4.56 | 59.66 mm | 4.87 | 59.35 mm | 5.18 | 59.04 mm |
| 4.26 | 59.96 mm | 4.57 | 59.65 mm | 4.88 | 59.34 mm | 5.19 | 59.03 mm |
| 4.27 | 59.95 mm | 4.58 | 59.64 mm | 4.89 | 59.33 mm | 5.20 | 59.02 mm |
| 4.28 | 59.94 mm | 4.59 | 59.63 mm | 4.90 | 59.32 mm | 5.21 | 59.01 mm |
| 4.29 | 59.93 mm | 4.60 | 59.62 mm | 4.91 | 59.31 mm | 5.22 | 59.00 mm |
| 4.30 | 59.92 mm | 4.61 | 59.61 mm | 4.92 | 59.30 mm | 5.23 | 58.99 mm |
| 4.31 | 59.91 mm | 4.62 | 59.60 mm | 4.93 | 59.29 mm | 5.24 | 58.98 mm |
| 4.32 | 59.90 mm | 4.63 | 59.59 mm | 4.94 | 59.28 mm | 5.25 | 58.97 mm |
| 4.33 | 59.89 mm | 4.64 | 59.58 mm | 4.95 | 59.27 mm | 5.26 | 58.96 mm |
| 4.34 | 59.88 mm | 4.65 | 59.57 mm | 4.96 | 59.26 mm | 5.27 | 58.95 mm |
| 4.35 | 59.87 mm | 4.66 | 59.56 mm | 4.97 | 59.25 mm | 5.28 | 58.94 mm |
| 4.36 | 59.86 mm | 4.67 | 59.55 mm | 4.98 | 59.24 mm | 5.29 | 58.93 mm |
| 4.37 | 59.85 mm | 4.68 | 59.54 mm | 4.99 | 59.23 mm | 5.30 | 58.92 mm |
| 4.38 | 59.84 mm | 4.69 | 59.53 mm | 5.00 | 59.22 mm | 5.31 | 58.91 mm |
| 4.39 | 59.83 mm | 4.70 | 59.52 mm | 5.01 | 59.21 mm | 5.32 | 58.90 mm |
| 4.40 | 59.82 mm | 4.71 | 59.51 mm | 5.02 | 59.20 mm | 5.33 | 58.89 mm |
| 4.41 | 59.81 mm | 4.72 | 59.50 mm | 5.03 | 59.19 mm | 5.34 | 58.88 mm |
| 4.42 | 59.80 mm | 4.73 | 59.49 mm | 5.04 | 59.18 mm | 5.35 | 58.87 mm |
| 4.43 | 59.79 mm | 4.74 | 59.48 mm | 5.05 | 59.17 mm | 5.36 | 58.86 mm |
| 4.44 | 59.78 mm | 4.75 | 59.47 mm | 5.06 | 59.16 mm | 5.37 | 58.85 mm |
| 4.45 | 59.77 mm | 4.76 | 59.46 mm | 5.07 | 59.15 mm | 5.38 | 58.84 mm |
| 4.46 | 59.76 mm | 4.77 | 59.45 mm | 5.08 | 59.14 mm | 5.39 | 58.83 mm |
| 4.47 | 59.75 mm | 4.78 | 59.44 mm | 5.09 | 59.13 mm | 5.40 | 58.82 mm |
| 4.48 | 59.74 mm | 4.79 | 59.43 mm | 5.10 | 59.12 mm | | |
| 4.49 | 59.73 mm | 4.80 | 59.42 mm | 5.11 | 59.11 mm | | |
| 4.50 | 59.72 mm | 4.81 | 59.41 mm | 5.12 | 59.10 mm | | |

# Einstelltabelle Nr. 2b mit Vorzeichen + oder — vor dem Ätzwert auf dem Tellerrad

Modelle: 18 N und 1833 für Hinterachsübersetzung 43 : 9
Modell: 1397 „ „ 43 : 9
Modell: 20103 „ „ 43 : 9 } bis einschl. Baujahr 1936
Modell: 20120 „ „ 43 : 9 } ohne Stützlager

1 Beilegscheibe in Tragkörper einlegen.

2 Lage der Ausgleichscheiben.

3 Haltering muß auf Kugellager anliegen.

4 Die drei Halteschrauben abwechselnd allmählich festziehen, damit ihre konischen Enden den Haltering an das Kugellager drücken und dasselbe mit den Ausgleichscheiben fest in den Tragkörper hineindrücken.

5 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

6 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

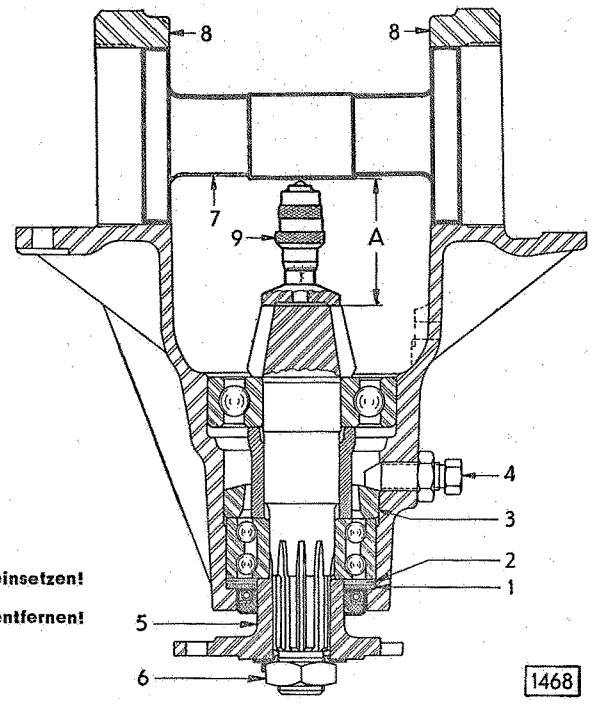
7 Einstelldorn S 198 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

8 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

9 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer-Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**

Mikrometer-Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**




**EINSTELLDORN S 198**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 0,20 | 59,02 mm | — 0,02 | 59,20 mm | + 0,16 | 59,38 mm | + 0,34 | 59,56 mm |
| — 0,19 | 59,03 mm | — 0,01 | 59,21 mm | + 0,17 | 59,39 mm | + 0,35 | 59,57 mm |
| — 0,18 | 59,04 mm | 0,00 | 59,22 mm | + 0,18 | 59,40 mm | + 0,36 | 59,58 mm |
| — 0,17 | 59,05 mm | + 0,01 | 59,23 mm | + 0,19 | 59,41 mm | + 0,37 | 59,59 mm |
| — 0,16 | 59,06 mm | + 0,02 | 59,24 mm | + 0,20 | 59,42 mm | + 0,38 | 59,60 mm |
| — 0,15 | 59,07 mm | + 0,03 | 59,25 mm | + 0,21 | 59,43 mm | + 0,39 | 59,61 mm |
| — 0,14 | 59,08 mm | + 0,04 | 59,26 mm | + 0,22 | 59,44 mm | + 0,40 | 59,62 mm |
| — 0,13 | 59,09 mm | + 0,05 | 59,27 mm | + 0,23 | 59,45 mm | + 0,41 | 59,63 mm |
| — 0,12 | 59,10 mm | + 0,06 | 59,28 mm | + 0,24 | 59,46 mm | + 0,42 | 59,64 mm |
| — 0,11 | 59,11 mm | + 0,07 | 59,29 mm | + 0,25 | 59,47 mm | + 0,43 | 59,65 mm |
| — 0,10 | 59,12 mm | + 0,08 | 59,30 mm | + 0,26 | 59,48 mm | + 0,44 | 59,66 mm |
| — 0,09 | 59,13 mm | + 0,09 | 59,31 mm | + 0,27 | 59,49 mm | + 0,45 | 59,67 mm |
| — 0,08 | 59,14 mm | + 0,10 | 59,32 mm | + 0,28 | 59,50 mm | + 0,46 | 59,68 mm |
| — 0,07 | 59,15 mm | + 0,11 | 59,33 mm | + 0,29 | 59,51 mm | + 0,47 | 59,69 mm |
| — 0,06 | 59,16 mm | + 0,12 | 59,34 mm | + 0,30 | 59,52 mm | + 0,48 | 59,70 mm |
| — 0,05 | 59,17 mm | + 0,13 | 59,35 mm | + 0,31 | 59,53 mm | + 0,49 | 59,71 mm |
| — 0,04 | 59,18 mm | + 0,14 | 59,36 mm | + 0,32 | 59,54 mm | + 0,50 | 59,72 mm |
| — 0,03 | 59,19 mm | + 0,15 | 59,37 mm | + 0,33 | 59,55 mm | | |

# Einstelltabelle Nr. 3

Modell: 1396 . . . . . Übersetzung 36 : 7 und 39 : 7 Ab Baujahr 1937 mit Stützlager
Modell: 20103 . . . . . Übersetzung . . . . . 43 : 9 Ab Baujahr 1937 mit Stützlager
Modell: 1196 . . . . . Übersetzung . . . . . 39 : 7

1 Lage der Ausgleichscheiben.

2 Stellring muß das doppelreihige Kugellager fest in den Tragkörper drücken.

3 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

4 Mutter festziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

5 Hülse S 722 über Zapfen des Kegelrades stecken.

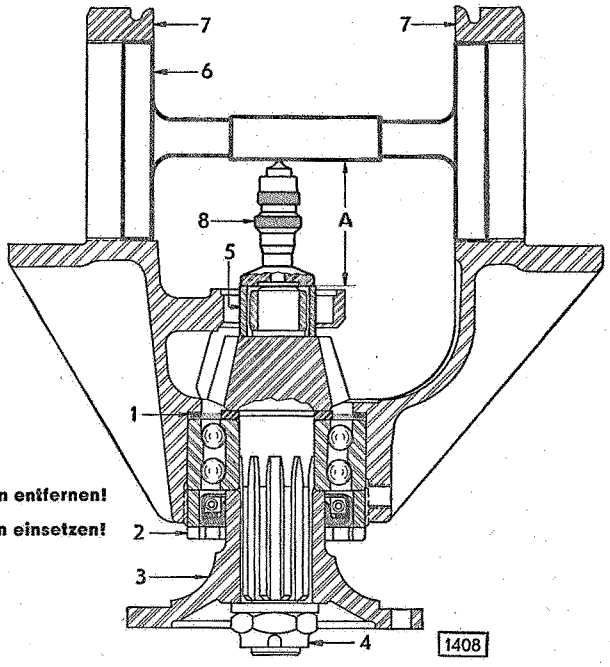
6 Einstelldorn S 722 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

7 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

8 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**




**EINSTELLDORN S 722 MIT HÜLSE, 21 mm lang**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 0.30 | 47.70 mm | — 0.13 | 47.87 mm | + 0.04 | 48.04 mm | + 0.21 | 48.21 mm |
| — 0.29 | 47.71 mm | — 0.12 | 47.88 mm | + 0.05 | 48.05 mm | + 0.22 | 48.22 mm |
| — 0.28 | 47.72 mm | — 0.11 | 47.89 mm | + 0.06 | 48.06 mm | + 0.23 | 48.23 mm |
| — 0.27 | 47.73 mm | — 0.10 | 47.90 mm | + 0.07 | 48.07 mm | + 0.24 | 48.24 mm |
| — 0.26 | 47.74 mm | — 0.09 | 47.91 mm | + 0.08 | 48.08 mm | + 0.25 | 48.25 mm |
| — 0.25 | 47.75 mm | — 0.08 | 47.92 mm | + 0.09 | 48.09 mm | + 0.26 | 48.26 mm |
| — 0.24 | 47.76 mm | — 0.07 | 47.93 mm | + 0.10 | 48.10 mm | + 0.27 | 48.27 mm |
| — 0.23 | 47.77 mm | — 0.06 | 47.94 mm | + 0.11 | 48.11 mm | + 0.28 | 48.28 mm |
| — 0.22 | 47.78 mm | — 0.05 | 47.95 mm | + 0.12 | 48.12 mm | + 0.29 | 48.29 mm |
| — 0.21 | 47.79 mm | — 0.04 | 47.96 mm | + 0.13 | 48.13 mm | + 0.30 | 48.30 mm |
| — 0.20 | 47.80 mm | — 0.03 | 47.97 mm | + 0.14 | 48.14 mm | + 0.31 | 48.31 mm |
| — 0.19 | 47.81 mm | — 0.02 | 47.98 mm | + 0.15 | 48.15 mm | + 0.32 | 48.32 mm |
| — 0.18 | 47.82 mm | — 0.01 | 47.99 mm | + 0.16 | 48.16 mm | + 0.33 | 48.33 mm |
| — 0.17 | 47.83 mm | 0.00 | 48.00 mm | + 0.17 | 48.17 mm | + 0.34 | 48.34 mm |
| — 0.16 | 47.84 mm | + 0.01 | 48.01 mm | + 0.18 | 48.18 mm | + 0.35 | 48.35 mm |
| — 0.15 | 47.85 mm | + 0.02 | 48.02 mm | + 0.19 | 48.19 mm | | |
| — 0.14 | 47.86 mm | + 0.03 | 48.03 mm | + 0.20 | 48.20 mm | | |

# Einstelltabelle Nr. 4

Modelle: 25 104, 3700, Kpt. 39 . . . . . Übersetzung 43 : 10

Modell: OI 38 . . . . . Übersetzung 41 : 9

1 Lage der Ausgleichscheiben.

2 Stellring muß das doppelreihige Kugellager fest in den Tragkörper drücken.

3 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

4 Mutter festziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

5 Hülse S 722 über Zapfen des Kegelrades stecken.

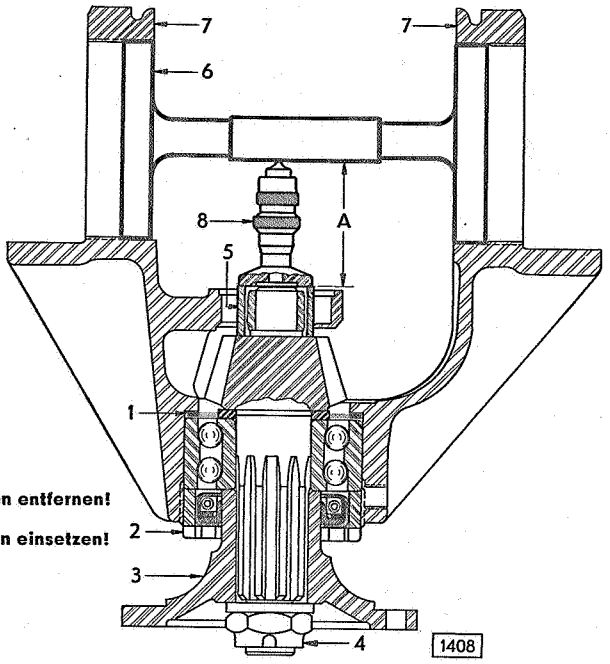
6 Einstelldorn S 722 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

7 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

8 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**




**EINSTELLDORN S 722 MIT HÜLSE, 21 mm lang**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 0.30 | 46.70 mm | — 0.13 | 46.87 mm | + 0.04 | 47.04 mm | + 0.21 | 47.21 mm |
| — 0.29 | 46.71 mm | — 0.12 | 46.88 mm | + 0.05 | 47.05 mm | + 0.22 | 47.22 mm |
| — 0.28 | 46.72 mm | — 0.11 | 46.89 mm | + 0.06 | 47.06 mm | + 0.23 | 47.23 mm |
| — 0.27 | 46.73 mm | — 0.10 | 46.90 mm | + 0.07 | 47.07 mm | + 0.24 | 47.24 mm |
| — 0.26 | 46.74 mm | — 0.09 | 46.91 mm | + 0.08 | 47.08 mm | + 0.25 | 47.25 mm |
| — 0.25 | 46.75 mm | — 0.08 | 46.92 mm | + 0.09 | 47.09 mm | + 0.26 | 47.26 mm |
| — 0.24 | 46.76 mm | — 0.07 | 46.93 mm | + 0.10 | 47.10 mm | + 0.27 | 47.27 mm |
| — 0.23 | 46.77 mm | — 0.06 | 46.94 mm | + 0.11 | 47.11 mm | + 0.28 | 47.28 mm |
| — 0.22 | 46.78 mm | — 0.05 | 46.95 mm | + 0.12 | 47.12 mm | + 0.29 | 47.29 mm |
| — 0.21 | 46.79 mm | — 0.04 | 46.96 mm | + 0.13 | 47.13 mm | + 0.30 | 47.30 mm |
| — 0.20 | 46.80 mm | — 0.03 | 46.97 mm | + 0.14 | 47.14 mm | + 0.31 | 47.31 mm |
| — 0.19 | 46.81 mm | — 0.02 | 46.98 mm | + 0.15 | 47.15 mm | + 0.32 | 47.32 mm |
| — 0.18 | 46.82 mm | — 0.01 | 46.99 mm | + 0.16 | 47.16 mm | + 0.33 | 47.33 mm |
| — 0.17 | 46.83 mm | 0.00 | 47.00 mm | + 0.17 | 47.17 mm | + 0.34 | 47.34 mm |
| — 0.16 | 46.84 mm | + 0.01 | 47.01 mm | + 0.18 | 47.18 mm | + 0.35 | 47.35 mm |
| — 0.15 | 46.85 mm | + 0.02 | 47.02 mm | + 0.19 | 47.19 mm | | |
| — 0.14 | 46.86 mm | + 0.03 | 47.03 mm | + 0.20 | 47.20 mm | | |

# Einstelltabelle Nr. 5

Modell: 1,5—29 1 t-Lastwagen . . . . . Übersetzung 37 : 6

Tabelle gilt nur ab Fahrgestell-Nr. 2 W—1 bis 2 W—5 und laufend ab Fahrgestell-Nr. 2 W—185. (Ab Fahrgestell-Nr. 2 W—6 bis 2 W—184 siehe Tabelle Nr. 6.)

1 Lage der Ausgleichscheiben.

2 Stellring muß das doppelreihige Kugellager fest in den Tragkörper drücken.

3 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

4 Mutter festziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

5 Hülse S 722 über Zapfen des Kegelrades stecken.

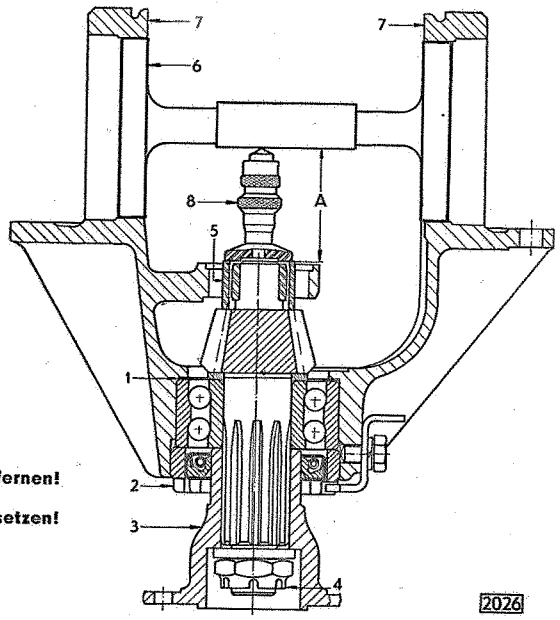
6 Einstelldorn S 722 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

7 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

8 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**




**EINSTELLDORN S 722 MIT HÜLSE, 21 mm lang**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 0,20 | 44,30 mm | — 0,02 | 44,48 mm | + 0,16 | 44,66 mm | + 0,34 | 44,84 mm |
| — 0,19 | 44,31 mm | — 0,01 | 44,49 mm | + 0,17 | 44,67 mm | + 0,35 | 44,85 mm |
| — 0,18 | 44,32 mm | 0,00 | 44,50 mm | + 0,18 | 44.68 mm | + 0,36 | 44,86 mm |
| — 0,17 | 44,33 mm | + 0,01 | 44,51 mm | + 0,19 | 44,69 mm | + 0,37 | 44,87 mm |
| — 0,16 | 44,34 mm | + 0,02 | 44,52 mm | + 0,20 | 44,70 mm | + 0,38 | 44,88 mm |
| — 0,15 | 44,35 mm | + 0,03 | 44,53 mm | + 0,21 | 44,71 mm | + 0,39 | 44,89 mm |
| — 0,14 | 44,36 mm | + 0,04 | 44,54 mm | + 0,22 | 44,72 mm | + 0,40 | 44,90 mm |
| — 0,13 | 44,37 mm | + 0,05 | 44,55 mm | + 0,23 | 44,73 mm | + 0,41 | 44,91 mm |
| — 0,12 | 44,38 mm | + 0,06 | 44,56 mm | + 0,24 | 44,74 mm | + 0,42 | 44,92 mm |
| — 0,11 | 44,39 mm | + 0,07 | 44,57 mm | + 0,25 | 44,75 mm | + 0,43 | 44,93 mm |
| — 0,10 | 44,40 mm | + 0,08 | 44,58 mm | + 0,26 | 44,76 mm | + 0,44 | 44,94 mm |
| — 0,09 | 44,41 mm | + 0,09 | 44,59 mm | + 0,27 | 44,77 mm | + 0,45 | 44,95 mm |
| — 0,08 | 44,42 mm | + 0,10 | 44,60 mm | + 0,28 | 44,78 mm | + 0,46 | 44,96 mm |
| — 0,07 | 44,43 mm | + 0,11 | 44,61 mm | + 0,29 | 44,79 mm | + 0,47 | 44,97 mm |
| — 0,06 | 44,44 mm | + 0,12 | 44,62 mm | + 0,30 | 44,80 mm | + 0,48 | 44,98 mm |
| — 0,05 | 44,45 mm | + 0,13 | 44,63 mm | + 0,31 | 44,81 mm | + 0,49 | 44,99 mm |
| — 0,04 | 44,46 mm | + 0,14 | 44,64 mm | + 0,32 | 44,82 mm | + 0,50 | 45,00 mm |
| — 0,03 | 44,47 mm | + 0,15 | 44,65 mm | + 0,33 | 44,83 mm | | |

# Einstelltabelle Nr. 6

Modell: 1,5—29 1 t-Lastwagen .. .. .. .. .. .. Übersetzung 39 : 7
Tabelle gilt nur ab Fahrgestell-Nr. 2 W—6 bis 2 W—184.

**EINSTELLDORN S 722 MIT HÜLSE, 21 mm lang**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 0,30 | 47,70 mm | — 0,13 | 47,87 mm | + 0,04 | 48,04 mm | + 0,21 | 48,21 mm |
| — 0,29 | 47,71 mm | — 0,12 | 47,88 mm | + 0,05 | 48,05 mm | + 0,22 | 48,22 mm |
| — 0,28 | 47,72 mm | — 0,11 | 47,89 mm | + 0,06 | 48,06 mm | + 0,23 | 48,23 mm |
| — 0,27 | 47,73 mm | — 0,10 | 47,90 mm | + 0,07 | 48,07 mm | + 0,24 | 48,24 mm |
| — 0,26 | 47,74 mm | — 0,09 | 47,91 mm | + 0,08 | 48,08 mm | + 0,25 | 48,25 mm |
| — 0,25 | 47,75 mm | — 0,08 | 47,92 mm | + 0,09 | 48,09 mm | + 0,26 | 48,26 mm |
| — 0,24 | 47,76 mm | — 0,07 | 47,93 mm | + 0,10 | 48,10 mm | + 0,27 | 48,27 mm |
| — 0,23 | 47,77 mm | — 0,06 | 47,94 mm | + 0,11 | 48,11 mm | + 0,28 | 48,28 mm |
| — 0,22 | 47,78 mm | — 0,05 | 47,95 mm | + 0,12 | 48,12 mm | + 0,29 | 48,29 mm |
| — 0,21 | 47,79 mm | — 0,04 | 47,96 mm | + 0,13 | 48,13 mm | + 0,30 | 48,30 mm |
| — 0,20 | 47,80 mm | — 0,03 | 47,97 mm | + 0,14 | 48,14 mm | + 0,31 | 48,31 mm |
| — 0,19 | 47,81 mm | — 0,02 | 47,98 mm | + 0,15 | 48,15 mm | + 0,32 | 48,32 mm |
| — 0,18 | 47,82 mm | — 0,01 | 47,99 mm | + 0,16 | 48,16 mm | + 0,33 | 48,33 mm |
| — 0,17 | 47,83 mm | 0,00 | 48,00 mm | + 0,17 | 48,17 mm | + 0,34 | 48,34 mm |
| — 0,16 | 47,84 mm | + 0,01 | 48,01 mm | + 0,18 | 48,18 mm | + 0,35 | 48,35 mm |
| — 0,15 | 47,85 mm | + 0,02 | 48,02 mm | + 0,19 | 48,19 mm | | |
| — 0,14 | 47,86 mm | + 0,03 | 48,03 mm | + 0,20 | 48,20 mm | | |

# Einstelltabelle Nr. 7

Modell: 2,0—12 .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. Übersetzung 43 : 7
Tabelle gilt nur für Kegelrad 2 536 905 und Tellerrad 2 536 906.
(Für Kegelrad 2 516 571 und Tellerrad 2 516 590 siehe Einstelltabelle Nr. 8.)

1 Lage der Ausgleichscheiben.

2 Deckel für Tragkörper fest aufschrauben.

3 Haltering muß auf dem Kugellager aufliegen.

4 Die drei Halteschrauben abwechselnd allmählich festziehen, damit ihre konischen Enden den Haltering an das Kugellager drücken und dasselbe fest in die Aussparung des Deckels eindrücken.

5 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

6 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

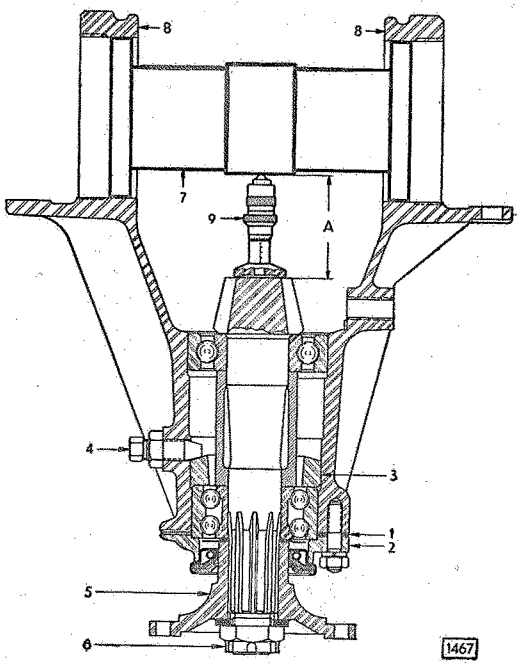
7 Einstelldorn S 635 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

8 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

9 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**



Hinterachsgetriebe — Alte Ausführung

1 Beilagscheibe in Tragkörper einlegen.

2 Lage der Ausgleichscheiben.

3 Haltering muß auf Kugellager aufliegen.

4 Die drei Halteschrauben abwechselnd allmählich festziehen, damit ihre konischen Enden den Haltering an das Kugellager drücken und dasselbe mit den Ausgleichscheiben fest in den Tragkörper hineindrücken.

5 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

6 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

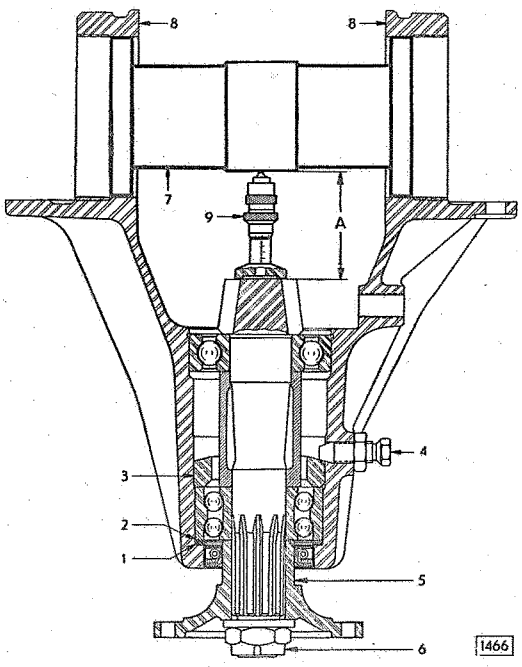
7 Einstelldorn S 635 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

8 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

9 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**




Hinterachsgetriebe — Neue Ausführung

**EINSTELLDORN S 635**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 64.22 mm | 1.00 | 63.22 mm | 2.00 | 62.22 mm | 3.00 | 61.22 mm |
| 0.05 | 64.17 mm | 1.05 | 63.17 mm | 2.05 | 62.17 mm | 3.05 | 61.17 mm |
| 0.10 | 64.12 mm | 1.10 | 63.12 mm | 2.10 | 62.12 mm | 3.10 | 61.12 mm |
| 0.15 | 64.07 mm | 1.15 | 63.07 mm | 2.15 | 62.07 mm | 3.15 | 61.07 mm |
| 0.20 | 64.02 mm | 1.20 | 63.02 mm | 2.20 | 62.02 mm | 3.20 | 61.02 mm |
| 0.25 | 63.97 mm | 1.25 | 62.97 mm | 2.25 | 61.97 mm | 3.25 | 60.97 mm |
| 0.30 | 63.92 mm | 1.30 | 62.92 mm | 2.30 | 61.92 mm | 3.30 | 60.92 mm |
| 0.35 | 63.87 mm | 1.35 | 62.87 mm | 2.35 | 61.87 mm | 3.35 | 60.87 mm |
| 0.40 | 63.82 mm | 1.40 | 62.82 mm | 2.40 | 61.82 mm | 3.40 | 60.82 mm |
| 0.45 | 63.77 mm | 1.45 | 62.77 mm | 2.45 | 61.77 mm | 3.45 | 60.77 mm |
| 0.50 | 63.72 mm | 1.50 | 62.72 mm | 2.50 | 61.72 mm | 3.50 | 60.72 mm |
| 0.55 | 63.67 mm | 1.55 | 62.67 mm | 2.55 | 61.67 mm | 3.55 | 60.67 mm |
| 0.60 | 63.62 mm | 1.60 | 62.62 mm | 2.60 | 61.62 mm | 3.60 | 60.62 mm |
| 0.65 | 63.57 mm | 1.65 | 62.57 mm | 2.65 | 61.57 mm | 3.65 | 60.57 mm |
| 0.70 | 63.52 mm | 1.70 | 62.52 mm | 2.70 | 61.52 mm | 3.70 | 60.52 mm |
| 0.75 | 63.47 mm | 1.75 | 62.47 mm | 2.75 | 61.47 mm | 3.75 | 60.47 mm |
| 0.80 | 63.42 mm | 1.80 | 62.42 mm | 2.80 | 61.42 mm | 3.80 | 60.42 mm |
| 0.85 | 63.37 mm | 1.85 | 62.37 mm | 2.85 | 61.37 mm | 3.85 | 60.37 mm |
| 0.90 | 63.32 mm | 1.90 | 62.32 mm | 2.90 | 61.32 mm | 3.90 | 60.32 mm |
| 0.95 | 63.27 mm | 1.95 | 62.27 mm | 2.95 | 61.27 mm | 3.95 | 60.27 mm |
| | | | | | | 4.00 | 60.22 mm |

Die dazwischenliegenden Werte sind leicht zu errechnen.

Beispiel: Markierung auf dem Tellerrad 2,03 Maß „A" muß betragen 62,19 mm.

# Einstelltabelle Nr. 8

Modell: 2,0—12 . . . . . Übersetzung 43 : 7

Tabelle gilt nur für Kegelrad 2 516 571 und Tellerrad 2 516 590.
(Für Kegelrad 2 536 905 und Tellerrad 2 536 906 siehe Einstelltabelle Nr. 7.)

**EINSTELLDORN S 635**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 0,20 | 59,02 mm | — 0,02 | 59,20 mm | + 0,16 | 59,38 mm | + 0,34 | 59,56 mm |
| — 0,19 | 59,03 mm | — 0,01 | 59,21 mm | + 0,17 | 59,39 mm | + 0,35 | 59,57 mm |
| — 0,18 | 59,04 mm | 0,00 | 59,22 mm | + 0,18 | 59,40 mm | + 0,36 | 59,58 mm |
| — 0,17 | 59,05 mm | + 0,01 | 59,23 mm | + 0,19 | 59,41 mm | + 0,37 | 59,59 mm |
| — 0,16 | 59,06 mm | + 0,02 | 59,24 mm | + 0,20 | 59,42 mm | + 0,38 | 59,60 mm |
| — 0,15 | 59,07 mm | + 0,03 | 59,25 mm | + 0,21 | 59,43 mm | + 0,39 | 59,61 mm |
| — 0,14 | 59,08 mm | + 0,04 | 59,26 mm | + 0,22 | 59,44 mm | + 0,40 | 59,62 mm |
| — 0,13 | 59,09 mm | + 0,05 | 59,27 mm | + 0,23 | 59,45 mm | + 0,41 | 59,63 mm |
| — 0,12 | 59,10 mm | + 0,06 | 59,28 mm | + 0,24 | 59,46 mm | + 0,42 | 59,64 mm |
| — 0,11 | 59,11 mm | + 0,07 | 59,29 mm | + 0,25 | 59,47 mm | + 0,43 | 59,65 mm |
| — 0,10 | 59,12 mm | + 0,08 | 59,30 mm | + 0,26 | 59,48 mm | + 0,44 | 59,66 mm |
| — 0,09 | 59,13 mm | + 0,09 | 59,31 mm | + 0,27 | 59,49 mm | + 0,45 | 59,67 mm |
| — 0,08 | 59,14 mm | + 0,10 | 59,32 mm | + 0,28 | 59,50 mm | + 0,46 | 59,68 mm |
| — 0,07 | 59,15 mm | + 0,11 | 59,33 mm | + 0,29 | 59,51 mm | + 0,47 | 59,69 mm |
| — 0,06 | 59,16 mm | + 0,12 | 59,34 mm | + 0,30 | 59,52 mm | + 0,48 | 59,70 mm |
| — 0,05 | 59,17 mm | + 0,13 | 59,35 mm | + 0,31 | 59,53 mm | + 0,49 | 59,71 mm |
| — 0,04 | 59,18 mm | + 0,14 | 59,36 mm | + 0,32 | 59,54 mm | + 0,50 | 59,72 mm |
| — 0,03 | 59,19 mm | + 0,15 | 59,37 mm | + 0,33 | 59,55 mm | | |

# Einstelltabelle Nr. 9

Modell: Ad 38 . . . . . Übersetzung 43 : 10

1 Beilagscheibe in Tragkörper einlegen.

2 Lage der Ausgleichscheiben.

3 Haltering muß auf Kugellager anliegen.

4 Die drei Halteschrauben abwechselnd allmählich festziehen, damit ihre konischen Enden den Haltering an das Kugellager drücken und dasselbe mit den Ausgleichscheiben fest in den Tragkörper hineindrücken.

5 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

6 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad in den Tragkörper hineingezogen wird.

7 Einstelldorn S 635 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

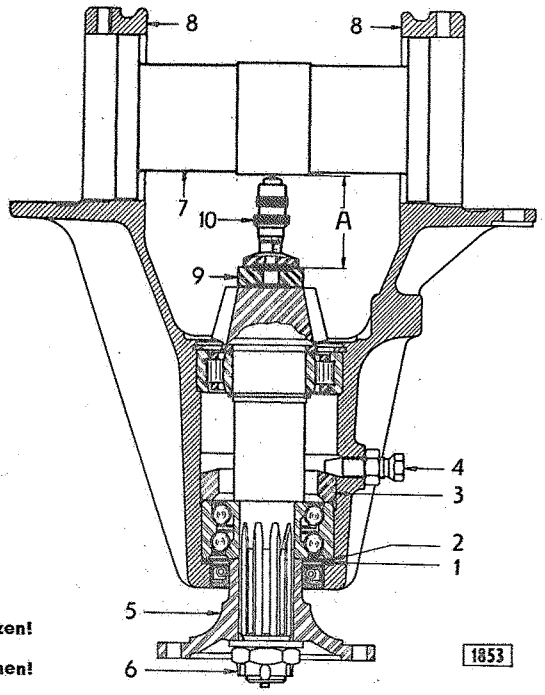
8 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

9 Zwischenplatte S 824 auf Antriebkegelrad legen.

10 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer-Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**

Mikrometer-Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**



**EINSTELLDORN S 635 MIT ZWISCHENPLATTE S 824**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — 0.20 | 50.02 mm | — 0.02 | 50.20 mm | + 0.16 | 50.38 mm | + 0.34 | 50.56 mm |
| — 0.19 | 50.03 mm | — 0.01 | 50.21 mm | + 0.17 | 50.39 mm | + 0.35 | 50.57 mm |
| — 0.18 | 50.04 mm | 0.00 | 50.22 mm | + 0.18 | 50.40 mm | + 0.36 | 50.58 mm |
| — 0.17 | 50.05 mm | + 0.01 | 50.23 mm | + 0.19 | 50.41 mm | + 0.37 | 50.59 mm |
| — 0.16 | 50.06 mm | + 0.02 | 50.24 mm | + 0.20 | 50.42 mm | + 0.38 | 50.60 mm |
| — 0.15 | 50.07 mm | + 0.03 | 50.25 mm | + 0.21 | 50.43 mm | + 0.39 | 50.61 mm |
| — 0.14 | 50.08 mm | + 0.04 | 50.26 mm | + 0.22 | 50.44 mm | + 0.40 | 50.62 mm |
| — 0.13 | 50.09 mm | + 0.05 | 50.27 mm | + 0.23 | 50.45 mm | + 0.41 | 50.63 mm |
| — 0.12 | 50.10 mm | + 0.06 | 50.28 mm | + 0.24 | 50.46 mm | + 0.42 | 50.64 mm |
| — 0.11 | 50.11 mm | + 0.07 | 50.29 mm | + 0.25 | 50.47 mm | + 0.43 | 50.65 mm |
| — 0.10 | 50.12 mm | + 0.08 | 50.30 mm | + 0.26 | 50.48 mm | + 0.44 | 50.66 mm |
| — 0.09 | 50.13 mm | + 0.09 | 50.31 mm | + 0.27 | 50.49 mm | + 0.45 | 50.67 mm |
| — 0.08 | 50.14 mm | + 0.10 | 50.32 mm | + 0.28 | 50.50 mm | + 0.46 | 50.68 mm |
| — 0.07 | 50.15 mm | + 0.11 | 50.33 mm | + 0.29 | 50.51 mm | + 0.47 | 50.69 mm |
| — 0.06 | 50.16 mm | + 0.12 | 50.34 mm | + 0.30 | 50.52 mm | + 0.48 | 50.70 mm |
| — 0.05 | 50.17 mm | + 0.13 | 50.35 mm | + 0.31 | 50.53 mm | + 0.49 | 50.71 mm |
| — 0.04 | 50.18 mm | + 0.14 | 50.36 mm | + 0.32 | 50.54 mm | + 0.50 | 50.72 mm |
| — 0.03 | 50.19 mm | + 0.15 | 50.37 mm | + 0.33 | 50.55 mm | | |

# Einstelltabelle Nr. 10

Modell: 2,5—32 . . . . . Übersetzung 33 : 6

Tabelle gilt nur ab Fahrgestell-Nr. 3 V—1 bis 3 V—1433

1 Beilagscheibe in Tragkörper einlegen.

2 Lage der Ausgleichscheiben.

3 Haltering muß auf Kugellager anliegen.

4 Die drei Halteschrauben abwechselnd allmählich festziehen, damit ihre konischen Enden den Haltering an das Kugellager drücken und dasselbe mit den Ausgleichscheiben fest in den Tragkörper hineindrücken.

5 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

6 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad in den Tragkörper hineingezogen wird.

7 Einstelldorn S 635 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

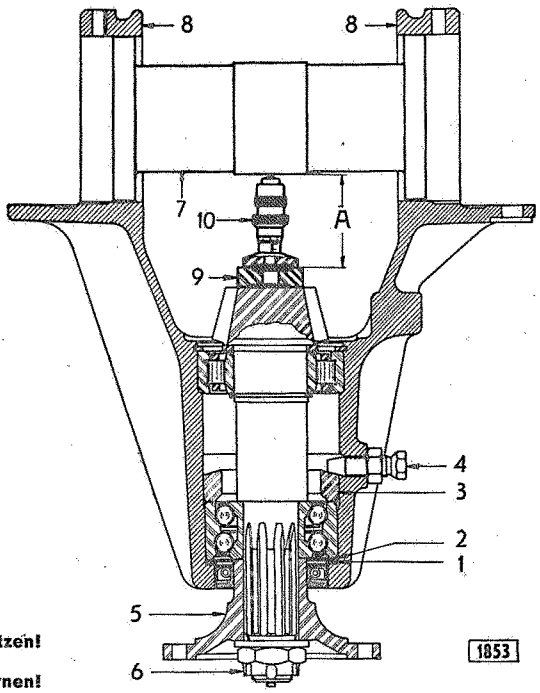
8 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

9 Zwischenplatte S 824 auf Antriebkegelrad legen.

10 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**



## EINSTELLDORN S 635 MIT ZWISCHENPLATTE S 824

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,00 | 49,22 mm | 2,55 | 48,67 mm | 3,10 | 48,12 mm | 3,65 | 47,57 mm |
| 2,01 | 49,21 mm | 2,56 | 48,66 mm | 3,11 | 48,11 mm | 3,66 | 47,56 mm |
| 2,02 | 49,20 mm | 2,57 | 48,65 mm | 3,12 | 48,10 mm | 3,67 | 47,55 mm |
| 2,03 | 49,19 mm | 2,58 | 48,64 mm | 3,13 | 48,09 mm | 3,68 | 47,54 mm |
| 2,04 | 49,18 mm | 2,59 | 48,63 mm | 3,14 | 48,08 mm | 3,69 | 47,53 mm |
| 2,05 | 49,17 mm | 2,60 | 48,62 mm | 3,15 | 48,07 mm | 3,70 | 47,52 mm |
| 2,06 | 49,16 mm | 2,61 | 48,61 mm | 3,16 | 48,06 mm | 3,71 | 47,51 mm |
| 2,07 | 49,15 mm | 2,62 | 48,60 mm | 3,17 | 48,05 mm | 3,72 | 47,50 mm |
| 2,08 | 49,14 mm | 2,63 | 48,59 mm | 3,18 | 48,04 mm | 3,73 | 47,49 mm |
| 2,09 | 49,13 mm | 2,64 | 48,58 mm | 3,19 | 48,03 mm | 3,74 | 47,48 mm |
| 2,10 | 49,12 mm | 2,65 | 48,57 mm | 3,20 | 48,02 mm | 3,75 | 47,47 mm |
| 2,11 | 49,11 mm | 2,66 | 48,56 mm | 3,21 | 48,01 mm | 3,76 | 47,46 mm |
| 2,12 | 49,10 mm | 2,67 | 48,55 mm | 3,22 | 48,00 mm | 3,77 | 47,45 mm |
| 2,13 | 49,09 mm | 2,68 | 48,54 mm | 3,23 | 47,99 mm | 3,78 | 47,44 mm |
| 2,14 | 49,08 mm | 2,69 | 48,53 mm | 3,24 | 47,98 mm | 3,79 | 47,43 mm |
| 2,15 | 49,07 mm | 2,70 | 48,52 mm | 3,25 | 47,97 mm | 3,80 | 47,42 mm |
| 2,16 | 49,06 mm | 2,71 | 48,51 mm | 3,26 | 47,96 mm | 3,81 | 47,41 mm |
| 2,17 | 49,05 mm | 2,72 | 48,50 mm | 3,27 | 47,95 mm | 3,82 | 47,40 mm |
| 2,18 | 49,04 mm | 2,73 | 48,49 mm | 3,28 | 47,94 mm | 3,83 | 47,39 mm |
| 2,19 | 49,03 mm | 2,74 | 48,48 mm | 3,29 | 47,93 mm | 3,84 | 47,38 mm |
| 2,20 | 49,02 mm | 2,75 | 48,47 mm | 3,30 | 47,92 mm | 3,85 | 47,37 mm |
| 2,21 | 49,01 mm | 2,76 | 48,46 mm | 3,31 | 47,91 mm | 3,86 | 47,36 mm |
| 2,22 | 49,00 mm | 2,77 | 48,45 mm | 3,32 | 47,90 mm | 3,87 | 47,35 mm |
| 2,23 | 48,99 mm | 2,78 | 48,44 mm | 3,33 | 47,89 mm | 3,88 | 47,34 mm |
| 2,24 | 48,98 mm | 2,79 | 48,43 mm | 3,34 | 47,88 mm | 3,89 | 47,33 mm |
| 2,25 | 48,97 mm | 2,80 | 48,42 mm | 3,35 | 47,87 mm | 3,90 | 47,32 mm |
| 2,26 | 48,96 mm | 2,81 | 48,41 mm | 3,36 | 47,86 mm | 3,91 | 47,31 mm |
| 2,27 | 48,95 mm | 2,82 | 48,40 mm | 3,37 | 47,85 mm | 3,92 | 47,30 mm |
| 2,28 | 48,94 mm | 2,83 | 48,39 mm | 3,38 | 47,84 mm | 3,93 | 47,29 mm |
| 2,29 | 48,93 mm | 2,84 | 48,38 mm | 3,39 | 47,83 mm | 3,94 | 47,28 mm |
| 2,30 | 48,92 mm | 2,85 | 48,37 mm | 3,40 | 47,82 mm | 3,95 | 47,27 mm |
| 2,31 | 48,91 mm | 2,86 | 48,36 mm | 3,41 | 47,81 mm | 3,96 | 47,26 mm |
| 2,32 | 48,90 mm | 2,87 | 48,35 mm | 3,42 | 47,80 mm | 3,97 | 47,25 mm |
| 2,33 | 48,89 mm | 2,88 | 48,34 mm | 3,43 | 47,79 mm | 3,98 | 47,24 mm |
| 2,34 | 48,88 mm | 2,89 | 48,33 mm | 3,44 | 47,78 mm | 3,99 | 47,23 mm |
| 2,35 | 48,87 mm | 2,90 | 48,32 mm | 3,45 | 47,77 mm | 4,00 | 47,22 mm |
| 2,36 | 48,86 mm | 2,91 | 48,31 mm | 3,46 | 47,76 mm | | |
| 2,37 | 48,85 mm | 2,92 | 48,30 mm | 3,47 | 47,75 mm | | |
| 2,38 | 48,84 mm | 2,93 | 48,29 mm | 3,48 | 47,74 mm | | |
| 2,39 | 48,83 mm | 2,94 | 48,28 mm | 3,49 | 47,73 mm | | |
| 2,40 | 48,82 mm | 2,95 | 48,27 mm | 3,50 | 47,72 mm | | |
| 2,41 | 48,81 mm | 2,96 | 48,26 mm | 3,51 | 47,71 mm | | |
| 2,42 | 48,80 mm | 2,97 | 48,25 mm | 3,52 | 47,70 mm | | |
| 2,43 | 48,79 mm | 2,98 | 48,24 mm | 3,53 | 47,69 mm | | |
| 2,44 | 48,78 mm | 2,99 | 48,23 mm | 3,54 | 47,68 mm | | |
| 2,45 | 48,77 mm | 3,00 | 48,22 mm | 3,55 | 47,67 mm | | |
| 2,46 | 48,76 mm | 3,01 | 48,21 mm | 3,56 | 47,66 mm | | |
| 2,47 | 48,75 mm | 3,02 | 48,20 mm | 3,57 | 47,65 mm | | |
| 2,48 | 48,74 mm | 3,03 | 48,19 mm | 3,58 | 47,64 mm | | |
| 2,49 | 48,73 mm | 3,04 | 48,18 mm | 3,59 | 47,63 mm | | |
| 2,50 | 48,72 mm | 3,05 | 48,17 mm | 3,60 | 47,62 mm | | |
| 2,51 | 48,71 mm | 3,06 | 48,16 mm | 3,61 | 47,61 mm | | |
| 2,52 | 48,70 mm | 3,07 | 48,15 mm | 3,62 | 47,60 mm | | |
| 2,53 | 48,69 mm | 3,08 | 48,14 mm | 3,63 | 47,59 mm | | |
| 2,54 | 48,68 mm | 3,09 | 48,13 mm | 3,64 | 47,58 mm | | |

# Einstelltabelle Nr. 11

Modell: 2,5—32 . . . . . Übersetzung 33 : 6

Tabelle gilt nur ab Fahrgestell-Nr. 3 V—1434

**EINSTELLDORN S 635 MIT ZWISCHENPLATTE S 824**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,00 | 52,22 mm | 2,20 | 52,02 mm | 2,40 | 51,82 mm | 2,60 | 51,62 mm |
| 2,01 | 52,21 mm | 2,21 | 52,01 mm | 2,41 | 51,81 mm | 2,61 | 51,61 mm |
| 2,02 | 52,20 mm | 2,22 | 52,00 mm | 2,42 | 51,80 mm | 2,62 | 51,60 mm |
| 2,03 | 52,19 mm | 2,23 | 51,99 mm | 2,43 | 51,79 mm | 2,63 | 51,59 mm |
| 2,04 | 52,18 mm | 2,24 | 51,98 mm | 2,44 | 51,78 mm | 2,64 | 51,58 mm |
| 2,05 | 52,17 mm | 2,25 | 51,97 mm | 2,45 | 51,77 mm | 2,65 | 51,57 mm |
| 2,06 | 52,16 mm | 2,26 | 51,96 mm | 2,46 | 51,76 mm | 2,66 | 51,56 mm |
| 2,07 | 52,15 mm | 2,27 | 51,95 mm | 2,47 | 51,75 mm | 2,67 | 51,55 mm |
| 2,08 | 52,14 mm | 2,28 | 51,94 mm | 2,48 | 51,74 mm | 2,68 | 51,54 mm |
| 2,09 | 52,13 mm | 2,29 | 51,93 mm | 2,49 | 51,73 mm | 2,69 | 51,53 mm |
| 2,10 | 52,12 mm | 2,30 | 51,92 mm | 2,50 | 51,72 mm | 2,70 | 51,52 mm |
| 2,11 | 52,11 mm | 2,31 | 51,91 mm | 2,51 | 51,71 mm | 2,71 | 51,51 mm |
| 2,12 | 52,10 mm | 2,32 | 51,90 mm | 2,52 | 51,70 mm | 2,72 | 51,50 mm |
| 2,13 | 52,09 mm | 2,33 | 51,89 mm | 2,53 | 51,69 mm | 2,73 | 51,49 mm |
| 2,14 | 52,08 mm | 2,34 | 51,88 mm | 2,54 | 51,68 mm | 2,74 | 51,48 mm |
| 2,15 | 52,07 mm | 2,35 | 51,87 mm | 2,55 | 51,67 mm | 2,75 | 51,47 mm |
| 2,16 | 52,06 mm | 2,36 | 51,86 mm | 2,56 | 51,66 mm | 2,76 | 51,46 mm |
| 2,17 | 52,05 mm | 2,37 | 51,85 mm | 2,57 | 51,65 mm | 2,77 | 51,45 mm |
| 2,18 | 52,04 mm | 2,38 | 51,84 mm | 2,58 | 51,64 mm | 2,78 | 51,44 mm |
| 2,19 | 52,03 mm | 2,39 | 51,83 mm | 2,59 | 51,63 mm | 2,79 | 51,43 mm |

# Einstelltabelle Nr. 12

Modell: 3,5—34 bis Fahrgestell-Nr. 4 V—3301 . . . . . Übersetzung 35 : 6 und 34 : 5

Modell: 3,5—57 „ „ 7 V—3196 . . . . . Übersetzung 35 : 6 und 34 : 5

Modell: 3,5—83 „ „ 8 V—3215 . . . . . Übersetzung 35 : 6 und 34 : 5

1 Lage der Ausgleichscheiben

2 Deckel für Tragkörper fest aufschrauben.

3 Haltering muß auf dem Kugellager aufliegen.

4 Die drei Halteschrauben abwechselnd allmählich festziehen, damit ihre konischen Enden den Haltering an das Kugellager drücken und dasselbe fest in die Aussparung des Deckels eindrücken.

5 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

6 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

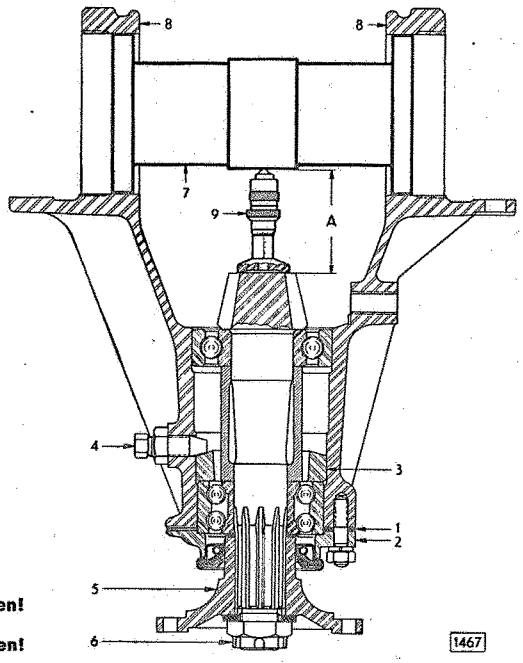
7 Einstelldorn S 639 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

8 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

9 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

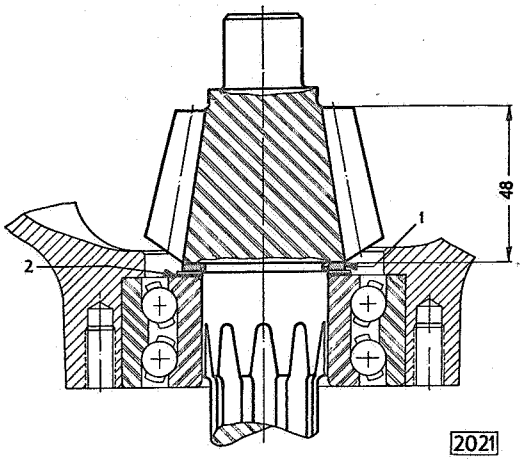
Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben entfernen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" — **Ausgleichscheiben einsetzen!**



| Normale Hinterachs-übersetzung 35 : 6 | Gebirgs-übersetzung 34 : 5 | Mikrometer-einstellung Maß „A" | Normale Hinterachs-übersetzung 35 : 6 | Gebirgs-übersetzung 34 : 5 | Mikrometer-einstellung Maß „A" | Normale Hinterachs-übersetzung 35 : 6 | Gebirgs-übersetzung 34 : 5 | Mikrometer-einstellung Maß „A" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.40 | 112.33 | 62.33 | 4.10 | 111.63 | 61.63 | 4.80 | 110.93 | 60.93 |
| 3.41 | 112.32 | 62.32 | 4.11 | 111.62 | 61.62 | 4.81 | 110.92 | 60.92 |
| 3.42 | 112.31 | 62.31 | 4.12 | 111.61 | 61.61 | 4.82 | 110.91 | 60.91 |
| 3.43 | 112.30 | 62.30 | 4.13 | 111.60 | 61.60 | 4.83 | 110.90 | 60.90 |
| 3.44 | 112.29 | 62.29 | 4.14 | 111.59 | 61.59 | 4.84 | 110.89 | 60.89 |
| 3.45 | 112.28 | 62.28 | 4.15 | 111.58 | 61.58 | 4.85 | 110.88 | 60.88 |
| 3.46 | 112.27 | 62.27 | 4.16 | 111.57 | 61.57 | 4.86 | 110.87 | 60.87 |
| 3.47 | 112.26 | 62.26 | 4.17 | 111.56 | 61.56 | 4.87 | 110.86 | 60.86 |
| 3.48 | 112.25 | 62.25 | 4.18 | 111.55 | 61.55 | 4.88 | 110.85 | 60.85 |
| 3.49 | 112.24 | 62.24 | 4.19 | 111.54 | 61.54 | 4.89 | 110.84 | 60.84 |
| 3.50 | 112.23 | 62.23 | 4.20 | 111.53 | 61.53 | 4.90 | 110.83 | 60.83 |
| 3.51 | 112.22 | 62.22 | 4.21 | 111.52 | 61.52 | 4.91 | 110.82 | 60.82 |
| 3.52 | 112.21 | 62.21 | 4.22 | 111.51 | 61.51 | 4.92 | 110.81 | 60.81 |
| 3.53 | 112.20 | 62.20 | 4.23 | 111.50 | 61.50 | 4.93 | 110.80 | 60.80 |
| 3.54 | 112.19 | 62.19 | 4.24 | 111.49 | 61.49 | 4.94 | 110.79 | 60.79 |
| 3.55 | 112.18 | 62.18 | 4.25 | 111.48 | 61.48 | 4.95 | 110.78 | 60.78 |
| 3.56 | 112.17 | 62.17 | 4.26 | 111.47 | 61.47 | 4.96 | 110.77 | 60.77 |
| 3.57 | 112.16 | 62.16 | 4.27 | 111.46 | 61.46 | 4.97 | 110.76 | 60.76 |
| 3.58 | 112.15 | 62.15 | 4.28 | 111.45 | 61.45 | 4.98 | 110.75 | 60.75 |
| 3.59 | 112.14 | 62.14 | 4.29 | 111.44 | 61.44 | 4.99 | 110.74 | 60.74 |
| 3.60 | 112.13 | 62.13 | 4.30 | 111.43 | 61.43 | 5.00 | 110.73 | 60.73 |
| 3.61 | 112.12 | 62.12 | 4.31 | 111.42 | 61.42 | 5.01 | 110.72 | 60.72 |
| 3.62 | 112.11 | 62.11 | 4.32 | 111.41 | 61.41 | 5.02 | 110.71 | 60.71 |
| 3.63 | 112.10 | 62.10 | 4.33 | 111.40 | 61.40 | 5.03 | 110.70 | 60.70 |
| 3.64 | 112.09 | 62.09 | 4.34 | 111.39 | 61.39 | 5.04 | 110.69 | 60.69 |
| 3.65 | 112.08 | 62.08 | 4.35 | 111.38 | 61.38 | 5.05 | 110.68 | 60.68 |
| 3.66 | 112.07 | 62.07 | 4.36 | 111.37 | 61.37 | 5.06 | 110.67 | 60.67 |
| 3.67 | 112.06 | 62.06 | 4.37 | 111.36 | 61.36 | 5.07 | 110.66 | 60.66 |
| 3.68 | 112.05 | 62.05 | 4.38 | 111.35 | 61.35 | 5.08 | 110.65 | 60.65 |
| 3.69 | 112.04 | 62.04 | 4.39 | 111.34 | 61.34 | 5.09 | 110.64 | 60.64 |
| 3.70 | 112.03 | 62.03 | 4.40 | 111.33 | 61.33 | 5.10 | 110.63 | 60.63 |
| 3.71 | 112.02 | 62.02 | 4.41 | 111.32 | 61.32 | 5.11 | 110.62 | 60.62 |
| 3.72 | 112.01 | 62.01 | 4.42 | 111.31 | 61.31 | 5.12 | 110.61 | 60.61 |
| 3.73 | 112.00 | 62.00 | 4.43 | 111.30 | 61.30 | 5.13 | 110.60 | 60.60 |
| 3.74 | 111.99 | 61.99 | 4.44 | 111.29 | 61.29 | 5.14 | 110.59 | 60.59 |
| 3.75 | 111.98 | 61.98 | 4.45 | 111.28 | 61.28 | 5.15 | 110.58 | 60.58 |
| 3.76 | 111.97 | 61.97 | 4.46 | 111.27 | 61.27 | 5.16 | 110.57 | 60.57 |
| 3.77 | 111.96 | 61.96 | 4.47 | 111.26 | 61.26 | 5.17 | 110.56 | 60.56 |
| 3.78 | 111.95 | 61.95 | 4.48 | 111.25 | 61.25 | 5.18 | 110.55 | 60.55 |
| 3.79 | 111.94 | 61.94 | 4.49 | 111.24 | 61.24 | 5.19 | 110.54 | 60.54 |
| 3.80 | 111.93 | 61.93 | 4.50 | 111.23 | 61.23 | 5.20 | 110.53 | 60.53 |
| 3.81 | 111.92 | 61.92 | 4.51 | 111.22 | 61.22 | 5.21 | 110.52 | 60.52 |
| 3.82 | 111.91 | 61.91 | 4.52 | 111.21 | 61.21 | 5.22 | 110.51 | 60.51 |
| 3.83 | 111.90 | 61.90 | 4.53 | 111.20 | 61.20 | 5.23 | 110.50 | 60.50 |
| 3.84 | 111.89 | 61.89 | 4.54 | 111.19 | 61.19 | 5.24 | 110.49 | 60.49 |
| 3.85 | 111.88 | 61.88 | 4.55 | 111.18 | 61.18 | 5.25 | 110.48 | 60.48 |
| 3.86 | 111.87 | 61.87 | 4.56 | 111.17 | 61.17 | 5.26 | 110.47 | 60.47 |
| 3.87 | 111.86 | 61.86 | 4.57 | 111.16 | 61.16 | 5.27 | 110.46 | 60.46 |
| 3.88 | 111.85 | 61.85 | 4.58 | 111.15 | 61.15 | 5.28 | 110.45 | 60.45 |
| 3.89 | 111.84 | 61.84 | 4.59 | 111.14 | 61.14 | 5.29 | 110.44 | 60.44 |
| 3.90 | 111.83 | 61.83 | 4.60 | 111.13 | 61.13 | 5.30 | 110.43 | 60.43 |
| 3.91 | 111.82 | 61.82 | 4.61 | 111.12 | 61.12 | 5.31 | 110.42 | 60.42 |
| 3.92 | 111.81 | 61.81 | 4.62 | 111.11 | 61.11 | 5.32 | 110.41 | 60.41 |
| 3.93 | 111.80 | 61.80 | 4.63 | 111.10 | 61.10 | 5.33 | 110.40 | 60.40 |
| 3.94 | 111.79 | 61.79 | 4.64 | 111.09 | 61.09 | 5.34 | 110.39 | 60.39 |
| 3.95 | 111.78 | 61.78 | 4.65 | 111.08 | 61.08 | 5.35 | 110.38 | 60.38 |
| 3.96 | 111.77 | 61.77 | 4.66 | 111.07 | 61.07 | 5.36 | 110.37 | 60.37 |
| 3.97 | 111.76 | 61.76 | 4.67 | 111.06 | 61.06 | 5.37 | 110.36 | 60.36 |
| 3.98 | 111.75 | 61.75 | 4.68 | 111.05 | 61.05 | 5.38 | 110.35 | 60.35 |
| 3.99 | 111.74 | 61.74 | 4.69 | 111.04 | 61.04 | 5.39 | 110.34 | 60.34 |
| 4.00 | 111.73 | 61.73 | 4.70 | 111.03 | 61.03 | 5.40 | 110.33 | 60.33 |
| 4.01 | 111.72 | 61.72 | 4.71 | 111.02 | 61.02 | 5.41 | 110.32 | 60.32 |
| 4.02 | 111.71 | 61.71 | 4.72 | 111.01 | 61.01 | 5.42 | 110.31 | 60.31 |
| 4.03 | 111.70 | 61.70 | 4.73 | 111.00 | 61.00 | 5.43 | 110.30 | 60.30 |
| 4.04 | 111.69 | 61.69 | 4.74 | 110.99 | 60.99 | 5.44 | 110.29 | 60.29 |
| 4.05 | 111.68 | 61.68 | 4.75 | 110.98 | 60.98 | 5.45 | 110.28 | 60.28 |
| 4.06 | 111.67 | 61.67 | 4.76 | 110.97 | 60.97 | 5.46 | 110.27 | 60.27 |
| 4.07 | 111.66 | 61.66 | 4.77 | 110.96 | 60.96 | 5.47 | 110.26 | 60.26 |
| 4.08 | 111.65 | 61.65 | 4.78 | 110.95 | 60.95 | 5.48 | 110.25 | 60.25 |
| 4.09 | 111.64 | 61.64 | 4.79 | 110.94 | 60.94 | 5.49 | 110.24 | 60.24 |
| | | | | | | 5.50 | 110.23 | 60.23 |

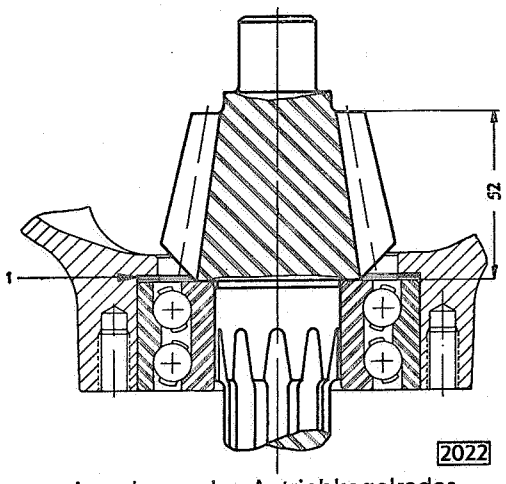
# Anordnung der Ausgleichscheiben für Antriebkegelrad – Modelle 3,6-36, 3,6-42 und 36-47 (Siehe Einstelltabelle Nr. 13)




Anordnung des Antriebkegelrades

Bis Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W und 8 W–51 653 (Übers. 40:7)
Bis Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W und 8 W–54 473 (Übers. 41:6)

1 Beilagscheibe
2 Ausgleichscheiben zur Einstellung des Antriebkegelrades Kopfhöhe des Antriebkegelrades 48 mm




Anordnung des Antriebkegelrades

Ab Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W und 8 W–51 654 (Übers. 40:7)
Ab Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W und 8 W–54 474 (Übers. 41:6)

1 Ausgleichscheiben zur Einstellung des Antriebkegelrades Kopfhöhe des Antriebkegelrades 52 mm

Bei den oben angeführten Modellen tritt ab den angegebenen Fahrgestell-Nummern in der Einstellung des Antriebkegelrades in Bezug auf die Lage der Ausgleichscheiben eine Änderung ein. Entgegen der seitherigen Ausführung, bei der zwischen dem Antriebkegelrad und dem Innenring des zweireihigen Kugellagers eine Beilagscheibe vorgesehen war und an dieser Stelle gleichzeitig die Ausgleichscheiben beigelegt wurden, werden bei der neuen Ausführung die Ausgleichscheiben zur Einstellung des Antriebkegelrades zwischen dem Außenring des zweireihigen Kugellagers und dem Tragkörper eingelegt. Die Ausgleichscheiben für die alte Ausführung Nr. N-22 690/91/92/93 mit 40 mm Innendurchmesser werden ersetzt durch die Ausgleichscheiben Nr. N-29 090/91/92/93/94 mit 77 mm Innendurchmesser.

**Verfügbare Ausgleichscheiben**

| Teile-Nr. | Größe (Innen ⌀ x Außen ⌀ | Stärke |
|---|---|---|
| N 29090 | 77 x 89 | 0,075 |
| N 29091 | 77 x 89 | 0,125 |
| N 29092 | 77 x 89 | 0,18 |
| N 29093 | 77 x 89 | 0,24 |
| N 29094 | 77 x 89 | 0,50 |

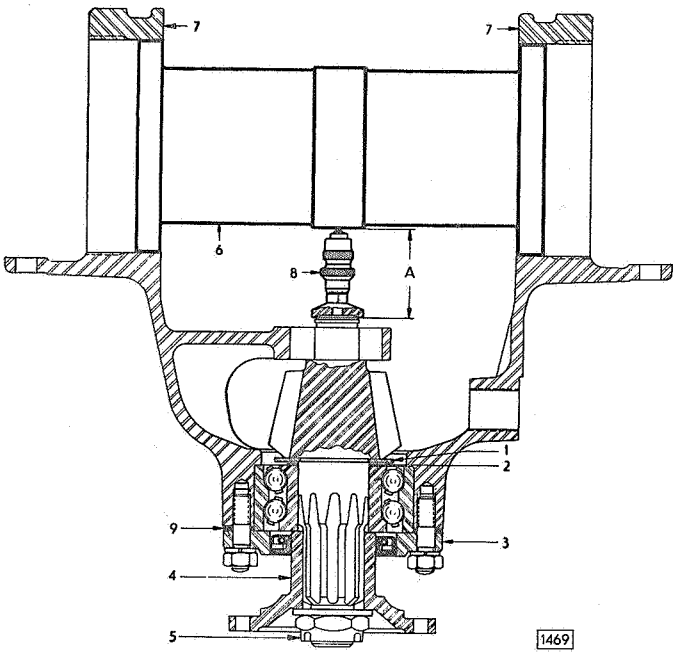
Durch den Fortfall der Beilagscheibe wird die Höhe des Antriebkegelkopfes um 4 mm vergrößert. Die neue Anordnung der Ausgleichscheiben zusammen mit dem höheren Kopf des Antriebkegelrades setzt für die Übersetzung 40 : 7 ab Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W bzw. 8 W—51 654 und für die Übersetzung 41 : 6 ab Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W bzw. 8 W—54 474 ein.

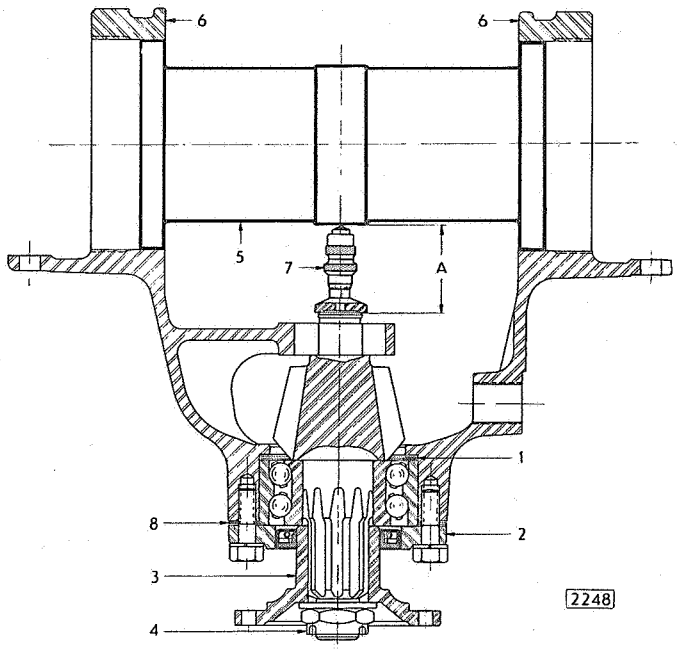
Für die Einstellung des Antriebkegelrades besitzt auch für die neue Ausführung die Einstelltabelle Nr. 13 Gültigkeit. Der neue Hinterachsantrieb mit erhöhtem Kopf des Antriebkegelrades ist auch als Ersatz für alle 3 t-Lastwagen unterhalb der angegebenen Fahrgestell-Nummern zu verwenden, jedoch muß hierbei die Beilagscheibe in Fortfall kommen. Die kleinen Ausgleichscheiben sind durch die Ausgleichscheiben mit großem Durchmesser zu ersetzen und entsprechend der neuen Ausführung zu ordnen.

# Einstelltabelle Nr. 13

| | | | |
|---|---|---|---|
| Modell: 3,5—34 | ab Fahrgestell-Nr. 4 V—3302 | Übersetzung 40 : 7, | 41 : 6, 41 : 8 |
| Modell: 3,5—57 | „ „ 7 V—3197 | Übersetzung 40 : 7, | 41 : 6, 41 : 8 |
| Modell: 3,5—83 | „ „ 8 V—3216 | Übersetzung 40 : 7, | 41 : 6, 41 : 8 |
| Modell: 3,5—36 | | Übersetzung 40 : 7, | 41 : 6, 41 : 8 |
| Modell: 3,5—47 | | Übersetzung 40 : 7, | 41 : 6, 41 : 8 |
| Modell: 3,6—36 | | Übersetzung 40 : 7, | 41 : 6, 41 : 8 |
| Modell: 3,6—42 | | Übersetzung 40 : 7, | 41 : 6, 41 : 8 |
| Modell: 3,6—47 | | Übersetzung 40 : 7, | 41 : 6, 41 : 8 |

Tabelle gilt nur für obige Modelle, soweit vor der eingeätzten Zahl auf dem Tellerrad kein Vorzeichen vorhanden ist.




## Hinterachsgetriebe

Bis Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W und 8 W—51 653 (Übers. 40 : 7)
Bis Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W und 8 W—54 473 (Übers. 41 : 6)

1 Beilagscheibe
2 Ausgleichscheiben
} Beilagscheibe und Ausgleichscheiben sind zusammen mit den doppelreihigen Kugellagern auf Antriebkegelrad aufzupressen.

Wenn Antriebkegelrad mit Kugellager mit der Eindrückvorrichtung S 684 in den Tragkörper eingedrückt wurde, so ist während der Prüfung die Einstellvorrichtung auf dem Tragkörper zu belassen, andernfalls ist nach nachstehender Vorschrift vorzugehen:

3 Deckel auf Tragkörper fest aufschrauben, damit das Kugellager stramm in den Tragkörper hineingedrückt wird.

4 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

5 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

6 Einstelldorn S 673 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

7 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

8 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

9 Nach endgültiger Einstellung ist der Zwischenraum zwischen Tragkörper und Deckel durch Einlegen von Abdichtungsscheiben auszugleichen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" —
**Ausgleichscheiben einsetzen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" —
**Ausgleichscheiben entfernen!**

## Hinterachsgetriebe

Ab Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W und 8 W—51 654 (Übers. 40 : 7)
Ab Fahrgestell-Nr. 6 W bzw. 7 W und 8 W—54 474 (Übers. 41 : 6)

1 Lage der Ausgleichscheiben.

Wenn Antriebkegelrad mit Kugellager mit der Eindrückvorrichtung S 684 in den Tragkörper eingedrückt wurde, so ist während der Prüfung die Einstellvorrichtung auf dem Tragkörper zu belassen, andernfalls ist nach nachstehender Vorschrift vorzugehen:

2 Deckel auf Tragkörper fest aufschrauben, damit das Kugellager stramm in den Tragkörper hineingedrückt wird.

3 Flansch auf Antriebkegelrad aufstecken.

4 Mutter fest anziehen, damit das Kegelrad stramm in den Tragkörper hineingezogen wird.

5 Einstelldorn S 673 in die Lagerbohrungen des Tragkörpers einlegen.

6 Lagerdeckel mit Schrauben mäßig festziehen.

7 Mit Mikrometer S 191 Abstand „A" messen.

8 Nach endgültiger Einstellung ist der Zwischenraum zwischen Tragkörper und Deckel durch Einlegen von Abdichtungsscheiben auszugleichen.

Mikrometer — Ablesung **größer** als Maß „A" —
**Ausgleichscheiben entfernen!**

Mikrometer — Ablesung **kleiner** als Maß „A" —
**Ausgleichscheiben einsetzen!**

| Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen | Markierung auf dem Tellerrad | Maß „A" muß betragen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 55.00 mm | 1.05 | 53.95 mm | 2.10 | 52.90 mm | 3.15 | 51.85 mm |
| 0.05 | 54.95 mm | 1.10 | 53.90 mm | 2.15 | 52.85 mm | 3.20 | 51.80 mm |
| 0.10 | 54.90 mm | 1.15 | 53.85 mm | 2.20 | 52.80 mm | 3.25 | 51.75 mm |
| 0.15 | 54.85 mm | 1.20 | 53.80 mm | 2.25 | 52.75 mm | 3.30 | 51.70 mm |
| 0.20 | 54.80 mm | 1.25 | 53.75 mm | 2.30 | 52.70 mm | 3.35 | 51.65 mm |
| 0.25 | 54.75 mm | 1.30 | 53.70 mm | 2.35 | 52.65 mm | 3.40 | 51.60 mm |
| 0.30 | 54.70 mm | 1.35 | 53.65 mm | 2.40 | 52.60 mm | 3.45 | 51.55 mm |
| 0.35 | 54.65 mm | 1.40 | 53.60 mm | 2.45 | 52.55 mm | 3.50 | 51.50 mm |
| 0.40 | 54.60 mm | 1.45 | 53.55 mm | 2.50 | 52.50 mm | 3.55 | 51.45 mm |
| 0.45 | 54.55 mm | 1.50 | 53.50 mm | 2.55 | 52.45 mm | 3.60 | 51.40 mm |
| 0.50 | 54.50 mm | 1.55 | 53.45 mm | 2.60 | 52.40 mm | 3.65 | 51.35 mm |
| 0.55 | 54.45 mm | 1.60 | 53.40 mm | 2.65 | 52.35 mm | 3.70 | 51.30 mm |
| 0.60 | 54.40 mm | 1.65 | 53.35 mm | 2.70 | 52.30 mm | 3.75 | 51.25 mm |
| 0.65 | 54.35 mm | 1.70 | 53.30 mm | 2.75 | 52.25 mm | 3.80 | 51.20 mm |
| 0.70 | 54.30 mm | 1.75 | 53.25 mm | 2.80 | 52.20 mm | 3.85 | 51.15 mm |
| 0.75 | 54.25 mm | 1.80 | 53.20 mm | 2.85 | 52.15 mm | 3.90 | 51.10 mm |
| 0.80 | 54.20 mm | 1.85 | 53.15 mm | 2.90 | 52.10 mm | 3.95 | 51.05 mm |
| 0.85 | 54.15 mm | 1.90 | 53.10 mm | 2.95 | 52.05 mm | 4.00 | 51.00 mm |
| 0.90 | 54.10 mm | 1.95 | 53.05 mm | 3.00 | 52.00 mm | | |
| 0.95 | 54.05 mm | 2.00 | 53.00 mm | 3.05 | 51.95 mm | | |
| 1.00 | 54.00 mm | 2.05 | 52.95 mm | 3.10 | 51.90 mm | | |

Die dazwischenliegenden Werte sind leicht zu errechnen.

Beispiel: Markierung auf dem Tellerrad 0,28 Maß „A" muß betragen 54,72 mm.

Bei Tellerrad-Markierungen, die den Rahmen der Tabellen über- beziehungsweise unterschreiten, läßt sich das dazugehörige Maß „A" der Mikrometerschraube auf nachstehende Weise bestimmen:

Für Richtzahlen unterhalb des ersten Tabellenwertes:

1. Unterschied zwischen der eingeätzten Richtzahl und dem ersten Tabellenwert für die Markierung auf dem Tellerrad errechnen.

2. Der erhaltene Betrag ist zum ersten Tabellenwert des Maßes „A" hinzuzuzählen. Es ergibt sich somit das neue Maß „A", auf welches das Kegelrad eingestellt werden muß.

Für Richtzahlen oberhalb des letzten Tabellenwertes:

1. Unterschied zwischen der eingeätzten Richtzahl und dem letzten Tabellenwert für die Markierung auf dem Tellerrad errechnen.

2. Der erhaltene Betrag ist vom letzten Tabellenwert des Maßes „A" abzuziehen und ergibt somit das neue Maß „A", auf welches das Kegelrad eingestellt werden muß.

# BREMSEN

# Inhaltsverzeichnis

Seite

**Bremsen** .. 151

**Mechanische Bremse** .. 152

**Anweisung über Bremseinstellung sämtlicher Modelle Baujahr 1934 und 1935** .. 152
Lagerspielprüfung .. 152

**Bremseinstellung — Modell 1290/1296, Baujahr 1934 und 1935** .. 155
Fuß- und Handbremshebelgrundeinstellung .. 155
Bremsnachstellung .. 155
Grundeinstellung der Bremsen .. 156

**Bremseinstellung — Modell 13237, Baujahr 1935/36** .. 160
Fuß- und Handbremshebelgrundeinstellung .. 160
Bremsnachstellung .. 160
Neueinstellung der Bremsen .. 161

**Bremseinstellung 2,0—12 und 3,5 l, Baujahr 1934/36** .. 162

**Bremseinstellung — Modell 2,0—12, Baujahr 1934/35** .. 164
Fuß- und Handbremshebelgrundeinstellung .. 164
Bremsnachstellung .. 165
Grundeinstellung der Bremsen .. 166

**Bremseinstellung — Modelle 3,5 — 34 — 57 — 83** .. 168
Fuß- und Handbremshebelgrundeinstellung .. 168
Bremsnachstellung .. 171
Grundeinstellung der Bremsen .. 174

**Flüssigkeitsbremse, Modelle 1397, 20103 und 20120, Baujahr 1934/36** .. 176
Hauptbremszylinder .. 177
Bremsflüssigkeitsbehälter .. 178
Radbremszylinder .. 178

**Wartung der Bremse** .. 178
Einstellung des Bremspedals .. 178
Einstellen des Spiels zwischen Kolben und Kolbenstange des Hauptbremszylinders .. 179
Entlüften der Bremsleitungen .. 180
Einstellung der Bremse .. 182

**Bremsanlage — Modelle 11234, 13237, 20103 und 25104, Baujahr 1937** .. 183
Hauptbremszylinder .. 184
Bremslichtschalter .. 184
Radbremszylinder .. 185
Radbremsen .. 185
Wartung der Bremse .. 186
Bremsbacken einstellen .. 189

**Bremsanlage 3,5—36** .. 190
Bremsentlüftung .. 190
Leitung auf Dichtigkeit prüfen .. 192
Reinigung der Bremsleitung .. 193
Bremsbackennachstellung .. 193
Handbremsnachstellung .. 193
Bremsbelagerneuerung .. 194
Pedalspiel einstellen .. 195

**Einbauvorschrift für die Bremsdruckschläuche 1397, 20103 und 20120** .. 196
Besondre Vorschriften .. 197

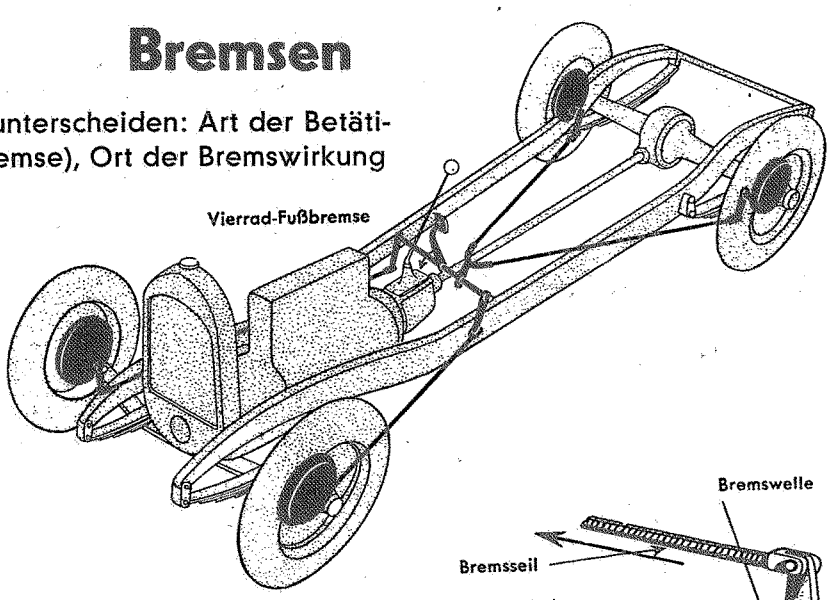
**Bremsstörungen und Abhilfe an den Modellen 11234, 1397, 20103, 20120, 25104 und 3,5—36** .. 199

**Bremstrommeln — Alle Modelle** .. 202

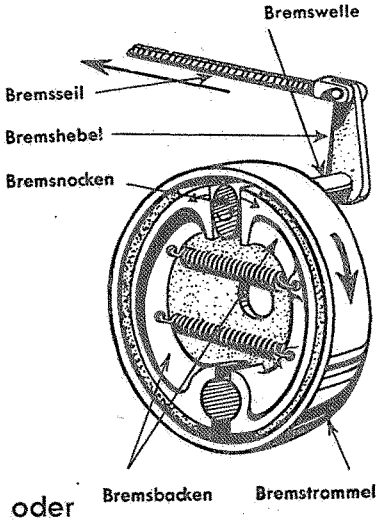
**Auswechseln von Bremsbelägen — Alle Modelle** .. 205

# Bremsen

Bei den Bremsen ist zu unterscheiden: Art der Betätigung (Fuß- oder Handbremse), Ort der Bremswirkung (Vierrad- oder Getriebebremse), Ausbildung des Bremskörpers (Innenbacken- oder Bandbremse), Übertragung der Bremskraft (mechanisch oder durch Flüssigkeit).

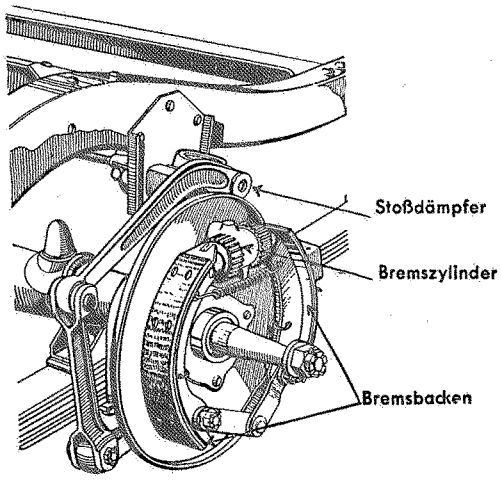



Die **Fußbremse** wirkt gewöhnlich auf alle vier Räder und wird durch Niederdrücken des Bremspedals betätigt. Die **Handbremse** wird durch Rückwärtsziehen des **Handbremshebels** angezogen und hauptsächlich bei Stillstand des Wagens benutzt, um ein Fortrollen auf abschüssiger Straße zu verhindern. Gleichzeitig dient sie als Hilfsbremse im Notfall.




Innenbackenbremse
(Mechanische Bremse)

Die heute übliche **Innenbackenbremse** kann mechanisch oder durch eine Flüssigkeit betätigt werden. Eine **mechanisch** arbeitende Innenbackenbremse, wie sie unsre Abbildung zeigt, besteht aus einer **Bremstrommel**, zwei **Bremsbacken** mit **Bremsbelag**, einem **Bremsnocken** auf der **Bremswelle**, die auch den **Bremshebel** trägt. Wird das **Bremsseil** beziehungsweise die **Zugstange** durch Niedertreten des Bremspedals angezogen, so spreizt der Nocken die beiden Bremsbacken auseinander und drückt sie mit dem Belag fest gegen die Bremstrommel. Dann bewirkt die hierdurch auftretende starke Reibung das Abbremsen des Wagens.




Hinterradbremse
(Flüssigkeits-Bremse)

Bei der durch **Flüssigkeit** betätigten Innenbackenbremse ist das starre Gestänge der mechanischen Bremse durch ein System von Rohren und Schläuchen ersetzt. Der Druck auf das Bremspedal wird von der **Bremsflüssigkeit** auf einen **Bremszylinder** übertragen, der im Gehäuse der Innenbackenbremse angeordnet ist. In diesem Bremszylinder drückt die Bremsflüssigkeit zwei kleine **Kolben** auseinander, die wiederum die Bremsbacken an die Bremstrommel pressen. Die **Bremswirkung** ist von der Art der Betätigung (Flüssigkeit oder mechanisch) unabhängig. Bei Betätigung durch Flüssigkeit besteht stets ein hervorragend guter Bremsausgleich.

# Mechanische Bremse

## Anweisung über Bremseinstellung sämtlicher Modelle — Baujahr 1934 und 1935

Vor jeder Bremsnachstellung oder Neueinstellung der Bremsen ist das Lagerspiel der Vorderräder zu prüfen.

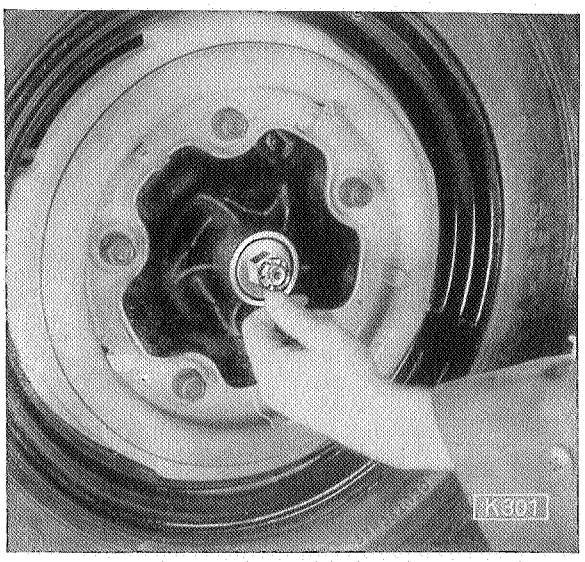
Vor der Einstellung des Lagerspiels davon überzeugen, daß die Bremse vollkommen frei ist.

1. Radzierkappe und Fettkappe abnehmen.
2. Anhaftendes Fett sorgfältig mit einem sauberen Lappen von der Radnabe entfernen.
3. Wagen vorn anheben, bis Vorderrad frei ist.
4. Splint aus Achsschenkelmutter entfernen, Achsschenkelmutter etwa um 1 Umdrehung lösen.

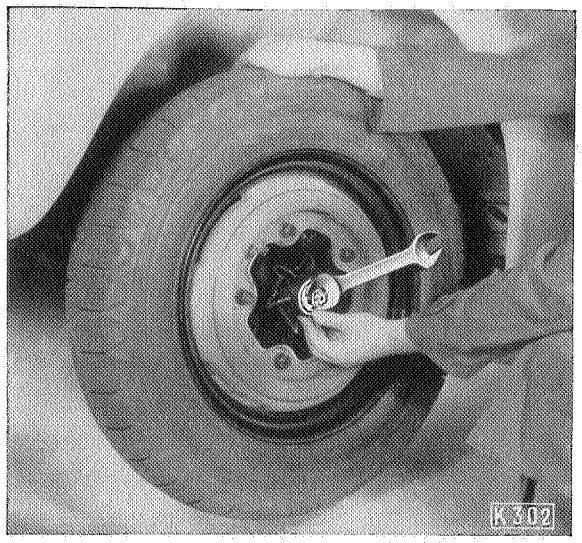
   ANMERKUNG

   Wenn erforderlich, sind bei dieser Gelegenheit die Laufstellen der Kugellager zu kontrollieren, peinlichst zu säubern und die Lager mit Kugellagerfett M 37 neu einzusetzen.
5. Achsschenkelmutter festziehen, damit sich die Lager setzen, dabei Vorderrad drehen.
6. Achsschenkelmutter so weit lösen, daß sich beim seitlichen Bewegen des Rades zwischen der Druckscheibe und der Radnabe ein Spiel beim Anlegen des Daumens fühlen läßt.
7. Achsschenkelmutter so weit anziehen, bis das Radlagerspiel gerade eben verschwindet.

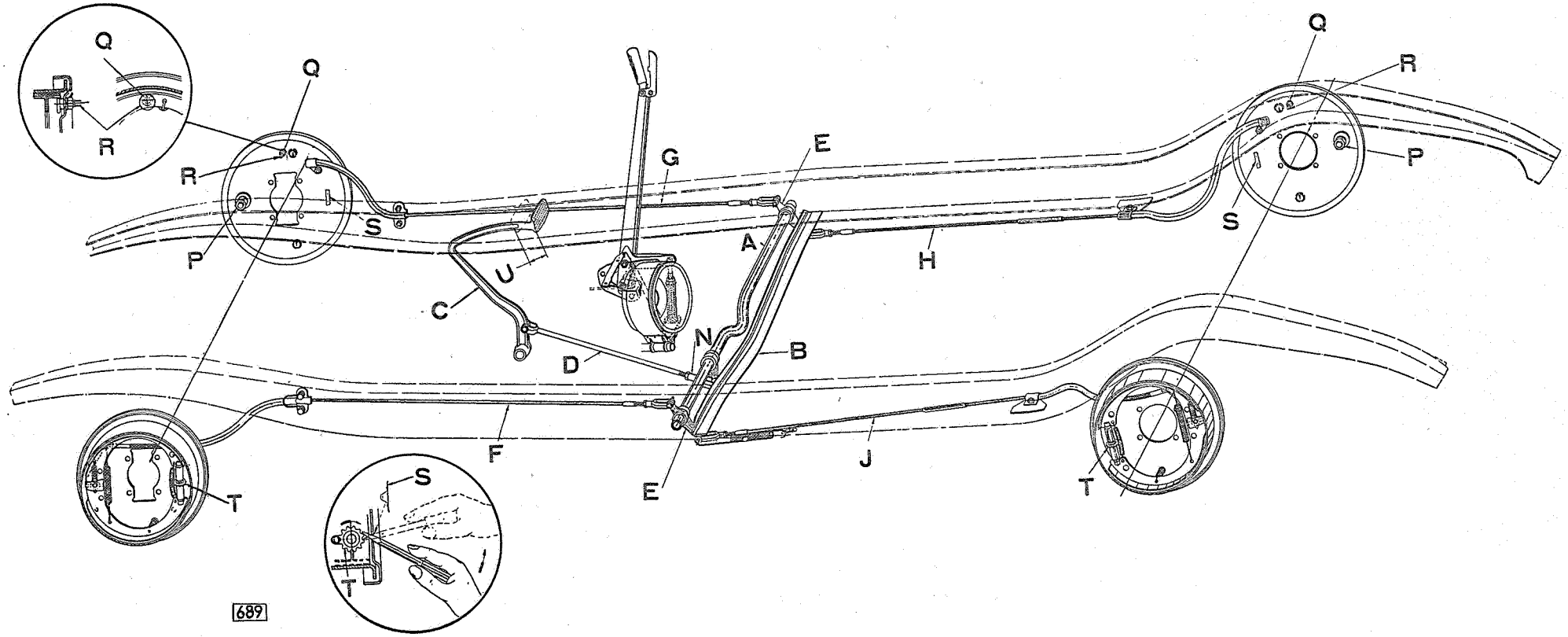
   Dies läßt sich einwandfrei dadurch feststellen, daß man mit der einen Hand das Rad am Reifen faßt und quer zur Fahrtrichtung hin und her bewegt, während der Daumen der anderen Hand zwischen Druckscheibe und Radnabe angehalten wird. Jede Bewegung dieser Teile zueinander läßt sich einwandfrei mit dem Daumen fühlen und verrät auch das geringste Spiel in den Radlagern.
8. Achsschenkelmutter bis zum nächsten passenden Splintloch, jedoch höchstens um $^1/_6$ Umdrehung zurückdrehen und versplinten.



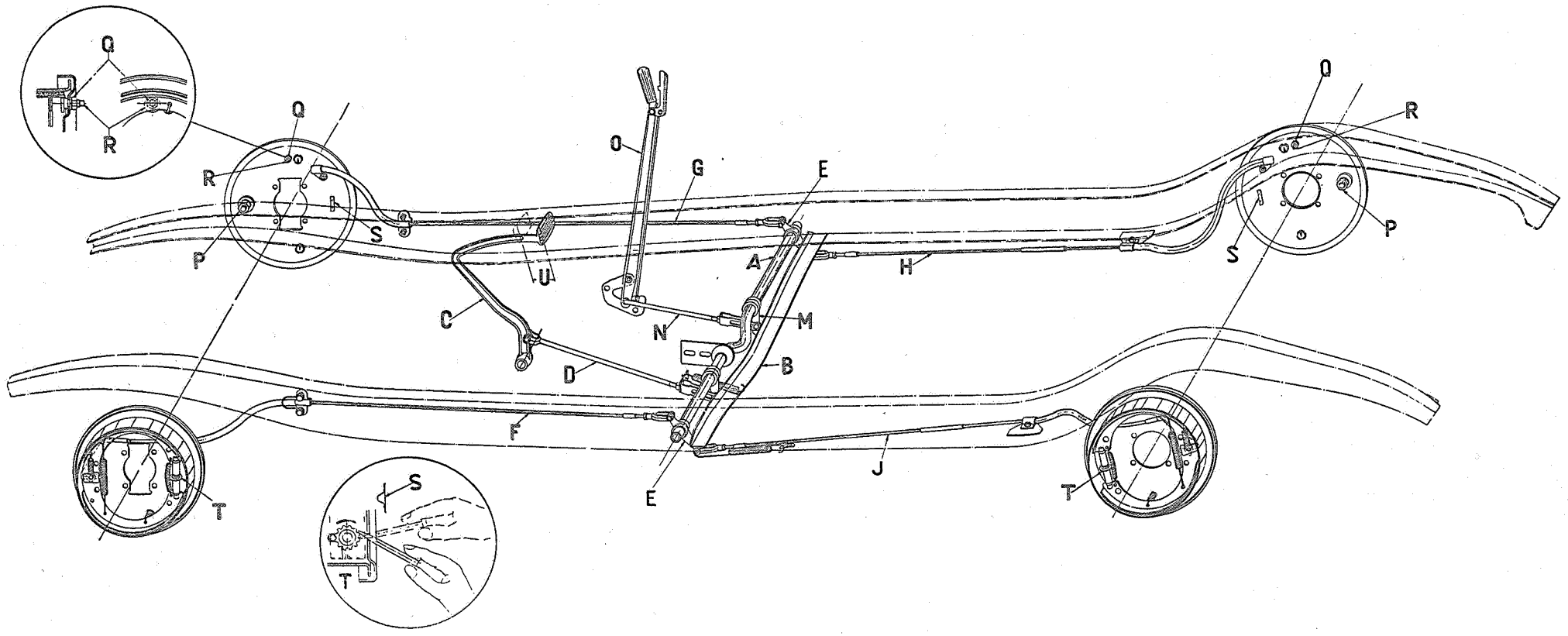

Hier Daumen anhalten
Beim Anlegen des Daumens zwischen Druckscheibe und Nabe läßt sich das geringste Spiel in den Radlagern feststellen.




Die obere Hand bewegt das Rad in axialer Richtung, während der Daumen das Radlagerspiel kontrolliert




**Schema zur Bremseinstellung, Modell 1290/1296 Baujahr 1934**




Schema zur Bremseinstellung, Modell 1290/1296 Baujahr 1935

**Wichtig:**

Geht man bei der Einstellung so vor, daß man die Mutter so lange anzieht, bis das Rad sich gerade noch leicht drehen läßt, so werden in den meisten Fällen die Vorderradlager zu fest angezogen.

**Es ist deshalb unbedingt notwendig, daß unsere Vorschriften für die Einstellung der Vorderradlager genauestens befolgt werden, da nur dann die Gewähr für eine lange Lebensdauer der Lager gegeben ist.**

## Bremseinstellung — Modell 1290/1296, Baujahr 1934 und 1935

Die Bremssysteme für die beiden Jahrgänge unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Einstellung nur durch die Wirkungsweise der Handbremse.

Bei Modell 1290/1296, Baujahr 1934, ist die Handbremse als Außenbandbremse, wirkend auf die Getriebebremstrommel, ausgebildet.

Die Bremsanordnung der Modelle 1290/1296 ist mit Produktionsbeginn 1935 (ab Fahrgestell-Nummer 34 773) geändert worden.

Die Handbremse wirkt ebenso wie die Fußbremse auf sämtliche vier Räder. Sowohl die Hand- als auch die Fußbremse lassen sich unabhängig voneinander bedienen. Die Handbremse ist wie bei der früheren Anordnung feststellbar. Eine neuartige Anordnung verschieden langer und verschiedenartiger Bremsbeläge sichert eine gute Bremswirkung bei weichem Angreifen der Bremsen. Die Anordnung der Bremsbacken und der Federn ist aus der nachfolgenden Abbildung Nummer 499 zu ersehen.

### Fuß- und Handbremshebelgrundeinstellung

Bei nicht betätigter Bremse muß der Hebel „E" auf der Bremsquerwelle „A" an dem Anschlagwinkel „B" anliegen.

1. Bringe den Handbremshebel „O" in Ruhestellung (nach vorn). Löse die Zugstange „N" von dem Bremsquerwellenhebel „M". (Nur für 1290/1296, Baujahr 1935.)
2. Zugstange „D" des Bremsfußhebels „C" durch Verschrauben des Gabelkopfs „N" so einstellen, daß das Pedal bei dieser Stellung der Bremsquerwelle in seiner äußersten Ruhelage steht. (Nur für 1290/1296, Baujahr 1934.)

   Beseitige alles Spiel am Bremspedal durch Nachstellen der Gewindegabel an der Zugstange „D". Ist dieses Spiel beseitigt, so muß der Fußbremshebel „C" am Fußbrett anliegen und im hinteren Langloch-Schlitz der Zugstange „D" ein Spiel von 1—2 mm haben, während der Hebel „E" am Anschlagwinkel „B" anliegt. (Nur für 1290/1296, Baujahr 1935.)
3. Befestige die Zugstange „N" wieder an dem Bremsquerwellenhebel „M". Durch Nachstellen der Gewindegabel soll ein Spiel von etwa 1—2 mm im Langlochschlitz der Zugstange „N" eingehalten werden, so daß sich das Bremsgestänge erst beim Zurückziehen des Handbremshebels „O" um einen Zahn auf dem Segment mitbewegt. (Nur für 1290/1296, Baujahr 1935.)
4. Löse die Bremskabel „F", „G", „H" und „J" von den Hebeln „E" der Bremsquerwelle „A". Prüfe die Wirkung der Bremsbackenrückzugfedern durch Ziehen an den Bremsseilen. Wenn die Bremsen gelöst sind, müssen sich die Räder vollkommen frei drehen lassen. Erneure die Splinte und befestige die Kabel „F", „G", „H", „J" wieder an die Hebel „E".

### Bremsnachstellung

1. Bringe die Vorderräder bei angehobenem Wagen in Geradeausstellung.
2. Zentriere die Bremsbacken auf folgende Weise:

   Entferne die Schutzkappe „S" und stelle mit der darunter befindlichen gezahnten Mutter „T" die Bremsbacken möglichst nahe zusammen.

Löse die Mutter „Q" an der Bremsankerplatte. Drehe den exzentrischen Bolzen „R" in der Richtung, in der sich das Rad beim Vorwärtslaufen des Wagens dreht, um so viel, bis die erste ganz leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Drehe dann den exzentrischen Bolzen in der entgegengesetzten Richtung um so viel, daß das Rad eben frei läuft. Die Mutter „Q" muß dann wieder festgezogen werden, ohne daß der Bolzen „R", der mit einem Schlüssel festgehalten werden muß, seine Stellung verändert.

3. Drücke das Bremspedal „C" um etwa 50—75 mm („U") nach vorn (Einstellvorrichtung S 51). Während der Dauer der Einstellung muß das Bremspedal in dieser Stellung sein.
4. Ziehe die unter der Schutzkappe „S" befindliche gezahnte Mutter „T" so weit an (siehe Bild im Kreis des Schemas), daß beim Drehen des Rades ein gerade noch wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. An den Hinterrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder eben noch mit beiden Händen gedreht werden können.
5. Bremspedal „C" in Ruhestellung zurückbringen. Die Räder müssen dann vollkommen frei laufen, ohne daß die Bremsen schleifen. Ist noch ein Schleifen der Bremsen festzustellen, so muß die Zentrierung der Bremsbacken, wie unter Absatz 2 (Bremsnachstellung) beschrieben, wiederholt werden.
6. **Prüfe die gleichmäßige Wirkung der Bremsen durch eine Probefahrt.**
   Wenn die Bremsen so eingestellt sind, wie es vorher beschrieben ist, so werden bei voller Belastung des Wagens die Hinterräder etwas eher festbremsen als die Vorderräder. Diese Einstellung ist erwünscht, um die Lenkfähigkeit des Wagens zu gewährleisten.
7. Der feste Sitz des Ankerbolzens „P" ist bei jeder Bremsnachstellung nachzuprüfen. Bei losem Sitz muß eine Bremsneueinstellung vorgenommen werden.

### Grundeinstellung der Bremsen

Die Bremsankerbolzen sollen nur dann eingestellt werden, wenn neue Bremsbacken eingebaut werden oder wenn die Bremsankerbolzen lose in der Bremsankerplatte sind. Die Ankerbolzen werden in der nachstehend beschriebenen Weise eingestellt:

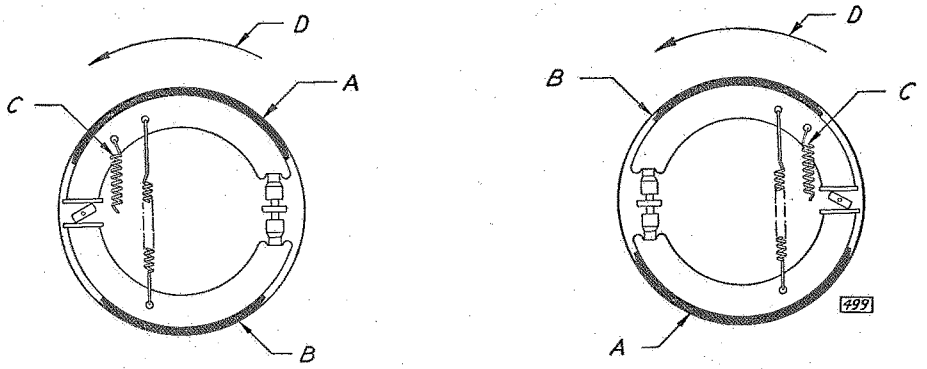
1. Wagen vorn und hinten aufbocken und die Mutter des Bremsankerbolzens „P" so weit zurückdrehen, daß die Federringe nicht mehr tragen. Löse hierauf die Mutter „Q" des exzentrischen Bolzens „R" und drehe diesen so lange in der Richtung, in der sich das Rad beim Vorwärtslaufen dreht, bis eine leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Halte den exzentrischen Bolzen in dieser Stellung durch einen Schlüssel fest und ziehe die Mutter „Q" fest an.
2. Nimm die Schutzkappe „S" von der Bremsträgerplatte ab und ziehe die darunter befindliche gezahnte Mutter „T" so weit an (siehe Bild im Kreis des Schemas), daß beim Drehen des Rades ein deutlich wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. An den Hinterrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder gerade noch mit beiden Händen gedreht werden können.
3. Klopfe mit einem leichten Hammer auf das Ende des Ankerbolzens, damit dieser seine richtige Stellung in dem Langloch der Bremsankerplatte einnimmt, und ziehe dann die Mutter des Ankerbolzens „P" fest.
4. Die gezahnte Scheibe „T" unter der Schutzkappe „S" bei den Vorderrädern um zwei und bei den Hinterrädern um $1^1/_2$ Umdrehung zurückdrehen und den Exzenterbolzen „R" um so viel, bis das Rad gerade frei läuft. Befestige den Exzenterbolzen „R" durch Anziehen der Mutter „Q", wobei der Exzenterbolzen durch einen Schlüssel in seiner Lage gehalten werden muß.

5. Die weitere Einstellung entspricht vollkommen der oben angeführten Bremsnachstellung 3, 4, 5 und 6.

Die Teile-Nummern für die Bremsbacken sind folgende:

**Vorderradbremse:** Oberer Bremsbacken mit Belag (langer Belag) 5 16 005
Unterer Bremsbacken mit Belag (kurzer Belag) 5 16 006

**Hinterradbremse:** Oberer Bremsbacken mit Belag (kurzer Belag) 5 16 006
Unterer Bremsbacken mit Belag (langer Belag) 5 16 005




Vorderradbremse Hinterradbremse

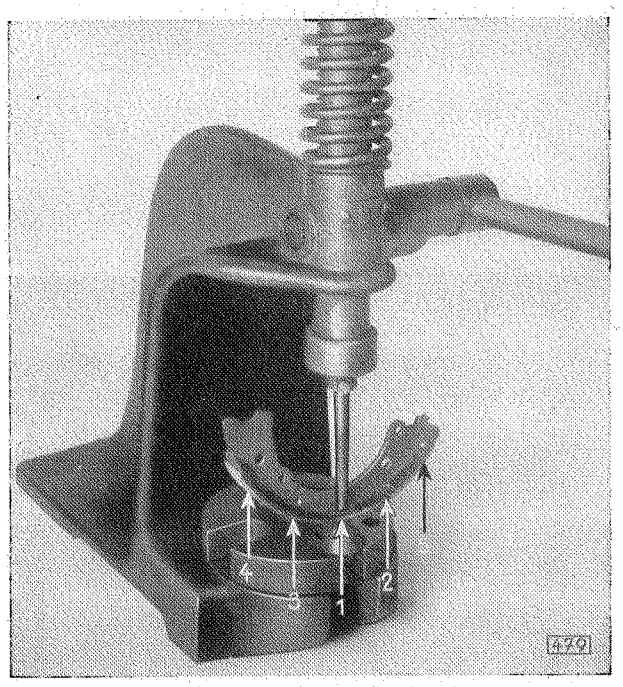
A Langer Belag C Bremsbackenhaltefeder
B Kurzer Belag D Drehsinn des Rades beim Vorwärtsfahren

**Das Material für die kurzen und langen Bremsbeläge unterscheidet sich wesentlich voneinander.** Soll eine **einwandfreie Bremswirkung** erzielt werden, so dürfen bei Ersatz der Bremsbeläge **nur Original-Opelbremsbeläge** eingebaut werden.

Der kurze Bremsbelag 5 18 004, ein Faserbelag, ist von grauer Farbe — der lange Bremsbelag 5 18 006, ein Gewebebelag, ist von gelblicher Farbe. Beide Beläge besitzen ungefähr den gleichen Reibungswert.

Das Aufnieten der Beläge geschieht zweckmäßig nach folgender Anleitung:

1. Belag auf den Bremsbacken auflegen und zunächst mit den beiden mittleren Nieten befestigen.
2. Belag hierauf nach beiden Seiten hin aufnieten (Abbildung 479).



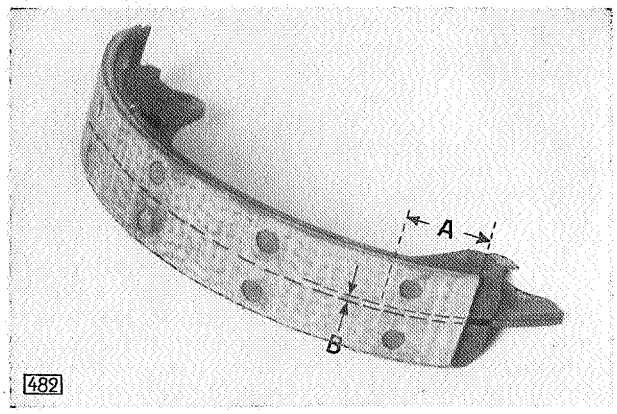

Reihenfolge für das Aufnieten des Bremsbackenbelags

ANMERKUNG

Beim Aufnieten des Bremsbackenbelages ist zu beachten, daß die seitliche Verschiebung (B, Bild 482) des Belags zur Bremsbackenmitte nicht größer als 0,8 mm ist, das heißt der Bremsbackenbelag darf nach keiner Seite über den Bremsbacken überstehen. Sollten die Nietlöcher der Bremsbacken nicht vollkommen übereinstimmen, so ist das betreffende Nietloch im Belag nachzubohren und sauber zu versenken. Der Zwischenraum zwischen dem Belag und den Bremsbacken soll nach dem Aufnieten nicht größer als 0,01 mm sein.

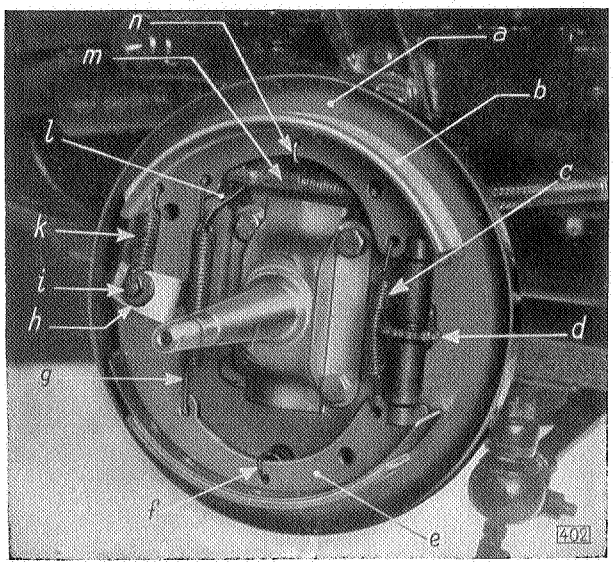
## Wichtig

Bremsbeläge dürfen nicht ausgebrochen sein. Ebenso läßt sich ein Bremsbelag, der an den Endnieten eingerissen ist, nicht verwenden. Sollten innerhalb des Bereichs A (Abbildung 482) Beschädigungen des Belags vorkommen, so ist ein neuer Belag zu verwenden. Risse an nur einer Seite eines andren Nietpaares und andre kleine Beschädigungen sind für die Bremswirkung ohne Bedeutung. Der Einbau eines solchen Belags ist ohne weitres statthaft.




Bremsbacken mit Belag

A Vergleiche Text
B Verschiebung der Belagmitte gegen die Bremsbackenmitte

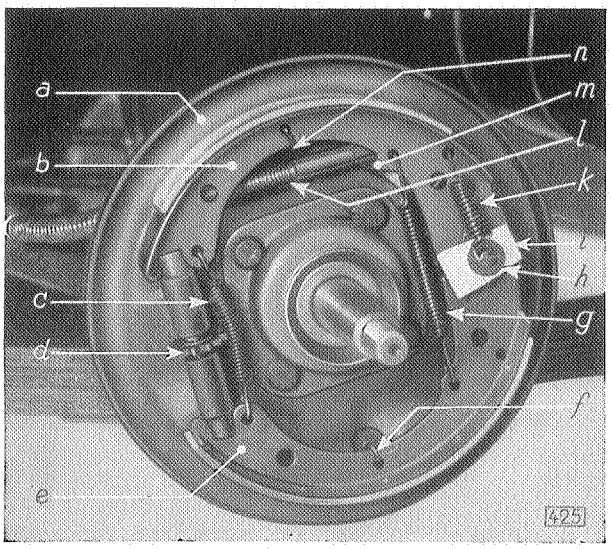


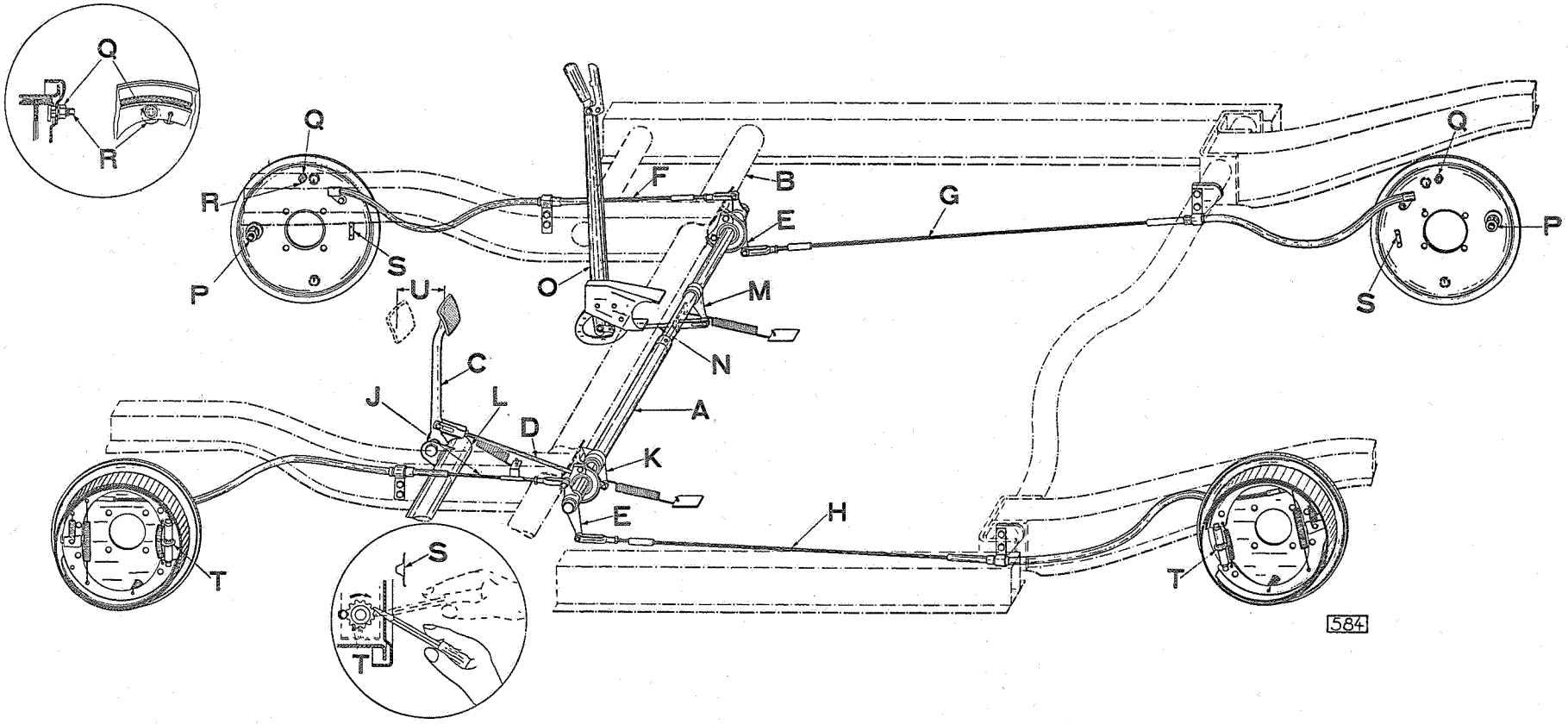

Vorderradbremse

a Bremsträgerplatte
b Oberer Bremsbacken
c Feder für Bremsbackeneinstellung
d Einstellschraube
e Unterer Bremsbacken
f Bremsbackenanlagefeder, unten
g Bremsbackenfeder
h Beilegscheibe
i Bremsankerbolzen
k Bremsbackenhaltefeder
l Bremsbackenbetätigungshebel
m Bremsseil
n Bremsbackenanlagefeder, oben

Hinterradbremse

a Bremsträgerplatte
b Oberer Bremsbacken
c Feder für Bremsbackeneinstellung
d Einstellschraube
e Unterer Bremsbacken
f Bremsbackenanlagefeder, unten
g Bremsbackenfeder
h Beilegscheibe
i Bremsankerbolzen
k Bremsbackenhaltefeder
l Bremsbackenbetätigungshebel
m Bremsseil
n Bremsbackenanlagefeder, oben






**Schema zur Bremseinstellung, Modell 13 237**

## Bremseinstellung – Modell 13 237, Baujahr 1935/36

Alle Olympia-Wagen sind nur noch nach der neuen Bremseinstellungsanweisung einzustellen.

Zur klareren Übersicht haben wir die Abweichungen der neuen Bremseinstellung gegenüber der bisherigen Anweisung fett gedruckt.

Prüfe vor der eigentlichen Bremseinstellung das Lagerspiel der Räder sowie die Fuß- und Handbremshebelgrundeinstellung (siehe Seite 155).

### Fuß- und Handbremshebelgrundeinstellung

Bei nicht betätigter Bremse muß der Hebel „K" auf der Bremsquerwelle „A" am Anschlag des Unterbaus anliegen.

1. Bringe den Handbremshebel „O" in Ruhestellung (nach vorn). Löse die Zugstange „N" von dem Bremsquerwellenhebel „M".
2. Beseitige alles Spiel am Bremspedal durch Nachstellen der Gewindegabel an der Zugstange „D". Ist dieses Spiel beseitigt, so muß der Fußbremshebel „C" am Halter, Fußhebellagerbolzen anliegen und im hinteren Langlochschlitz der Zugstange „D" ein Spiel von 1—2 mm haben, während der Hebel „K" am Anschlag am Unterbau anliegt.
3. Befestige die Zugstange „N" wieder am Bremsquerwellenhebel „M". Durch Nachstellen der Gewindegabel soll ein Spiel von 1—2 mm im Langlochschlitz der Zugstange „N" eingehalten werden, so daß sich das Bremsgestänge erst beim Zurückziehen des Handbremshebels „O" um einen Zahn auf dem Segment mitbewegt.
4. Löse die Bremskabel „F", „G", „H", „J" von den Hebeln „E" der Bremsquerwelle „A". Prüfe die Wirkung der Bremsbackenrückzugfeder durch Ziehen an den Bremsseilen. Wenn die Bremsen gelöst sind, müssen sich die Räder vollkommen frei drehen lassen. **Man stelle bis zum Blockieren der Bremsen alle Einstellschrauben „T" wieder zu und ziehe die Seile so weit an, bis ein Nachgeben nicht mehr möglich ist. Sodann drehe man die Gabelstücke, die auf den Endstücken der Seile aufgeschraubt sind, so weit vor beziehungsweise zurück, bis das Loch vom Gabelstück das halbe Loch vom Seilhebel überdeckt. Dann wird das Bremsseil angezogen, bis die beiden Löcher aufeinanderpassen und der Bolzen eingeführt wird. Nachdem alle Bremsseile auf diese Weise eingehängt sind, stelle man an den vorderen Einstellschrauben „R" wieder vier Zähne und an den hinteren Einstellschrauben „T" sechs Zähne zurück.**

### Bremsnachstellung

1. Bringe die Vorderräder bei angehobenem Wagen in Geradeausstellung.
2. Zentriere die Bremsbacken auf folgende Weise:
   Löse die Mutter „Q" an der Bremsankerplatte. Drehe den exzentrischen Bolzen „R in der Richtung, in welcher das Rad sich beim Vorwärtslaufen des Wagens dreht, um so viel, bis die erste ganz leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Drehe dann den exzentrischen Bolzen in der entgegengesetzten Richtung um so viel, daß das Rad eben frei läuft. Die Mutter „Q" muß dann wieder festgezogen werden, ohne daß der Bolzen „R", welcher mit einem Schlüssel festgehalten werden muß, seine Stellung verändert.

3. Drücke das Bremspedal „C" um etwa 50—75 mm („U") nach vorn (Einstellvorrichtung S 51). Während der Dauer der Einstellung muß das Bremspedal in dieser Stellung sein.

4. Nimm die Schutzkappe „S" an der Bremsträgerplatte ab und ziehe die darunter befindliche gezahnte Einstellschraube „T" so weit an (siehe Bild im Kreis des Schemas), daß beim Drehen des Rades ein gerade noch wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. **An den Vorderrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder eben noch mit beiden Händen gedreht werden können.**

5. Bremspedal „C" in Ruhestellung zurückbringen. Die Räder müssen dann vollkommen frei laufen, ohne daß die Bremsen schleifen. Ist noch ein Schleifen der Bremsen festzustellen, so muß die Zentrierung der Bremsbacken, wie unter Absatz 2 (Bremsnachstellung) beschrieben, wiederholt werden.

6. **Prüfe die gleichmäßige Wirkung der Bremsen durch eine Probefahrt.**

7. Der feste Sitz des Ankerbolzens „P" ist bei jeder Bremsnachstellung nachzuprüfen. Bei losem Sitz muß eine Bremsneueinstellung vorgenommen werden.

## Neueinstellung der Bremsen

Die Bremsankerbolzen sollen nur dann eingestellt werden, wenn neue Bremsbacken eingebaut werden oder wenn die Bremsankerbolzen lose in der Bremsankerplatte sind. Die Ankerbolzen werden in der nachstehend beschriebenen Weise eingestellt:

1. Wagen vorn und hinten aufbocken und die Mutter des Bremsankerbolzens „P" so weit zurückdrehen, daß die Federringe nicht mehr tragen. Löse hierauf die Mutter „Q" des exzentrischen Bolzens „R" und drehe diesen so lange in der Richtung, in der das Rad sich beim Vorwärtslaufen dreht, bis eine leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. **Drehe den Bolzen „R" wieder so weit zurück, bis das Rad frei läuft.** Halte den exzentrischen Bolzen in dieser Stellung durch einen Schlüssel fest und ziehe die Mutter „Q" fest an.

2. Nimm die Schutzkappe „S" von der Bremsträgerplatte ab und ziehe die darunter befindliche gezahnte Einstellschraube „T" so weit an (siehe Bild im Kreis des Schemas), daß beim Drehen des Rades ein deutlich wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. **An den Vorderrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder gerade noch mit beiden Händen gedreht werden können.**

3. Klopfe mit einem leichten Hammer auf das Ende des Ankerbolzens, damit dieser seine richtige Stellung in dem Langloch der Bremsankerplatte einnimmt, und ziehe dann die Mutter des Ankerbolzens „P" fest.

4. **Jetzt drehe die vordere gezahnte Einstellschraube „T" vier Zähne, die hintere Einstellschraube „T" sechs Zähne zurück. Drehe dann den Exzenterbolzen „R" um so viel zurück, bis das Rad gerade frei läuft.** Befestige den Exzenterbolzen „R" durch Anziehen der Mutter „Q", wobei der Exzenterbolzen durch einen Schlüssel in seiner Lage gehalten werden muß.

5. Die weitere Einstellung entspricht vollkommen der oben angeführten Bremsnachstellung 3, 4, 5 und 6.

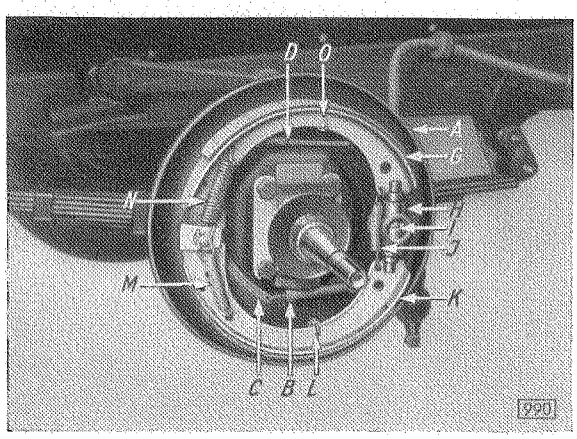
## Bremseinstellung 2,0-12 und 3,5 l, Baujahr 1934/1936

Bei den beiden Lastwagen-Modellen gelangt das gleiche Bremssystem zur Anwendung. Die Bremsanordnung des 3,5 l-Lastwagens, Baujahr 1934—1935/36 unterscheidet sich nur dadurch, daß:

die Modelle 3,5—34, 3,5—57 und 3,5—83, Baujahr 1934
mit doppelter Bremsquerwelle,

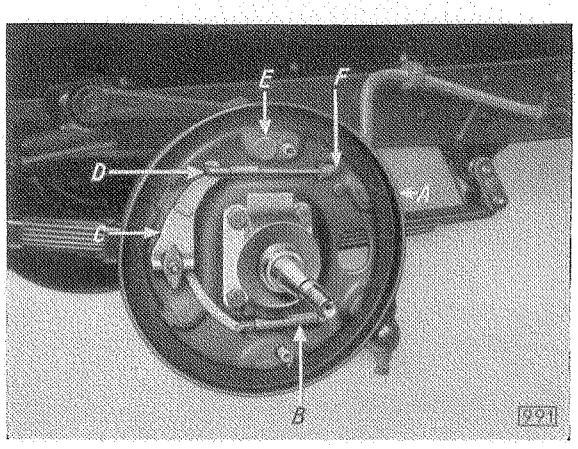
die Modelle 3,5—34, 3,5—57 und 3,5—83
mit **einfacher** Bremsquerwelle

ausgerüstet sind.



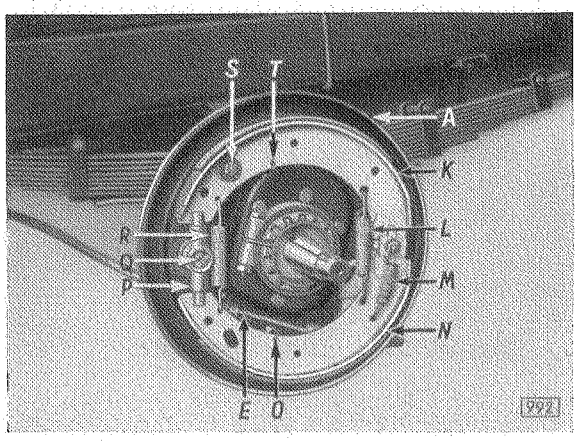

Vorderradbremse, Bremstrommel abgenommen
Modell 2,0—12

A Bremsankerplatte
B Rückzugfeder für Bremsbackenhebel
C Bremsbackenhebel
D Bremsseil mit Gabelendstück
E Bremsexzenter
F Bremsschlauchführung
G Bremsbacke, oben
H Bremseinstellgehäuse



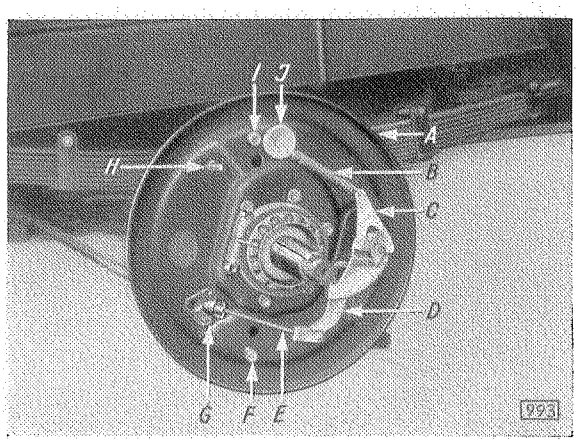

Vorderradbremse,
Bremstrommel und Bremsbacken abgenommen
Modell 2,0—12

I Bolzen und Keil für Bremseinstellung
J Rückzugfeder für Bremseinstellung
K Bremsbacke, unten
L Bremsbackenanlagefeder, unten
M Bremsbackenrückzugfeder, unten
N Bremsbackenrückzugfeder, oben
O Bremsbackenanlagefeder, oben



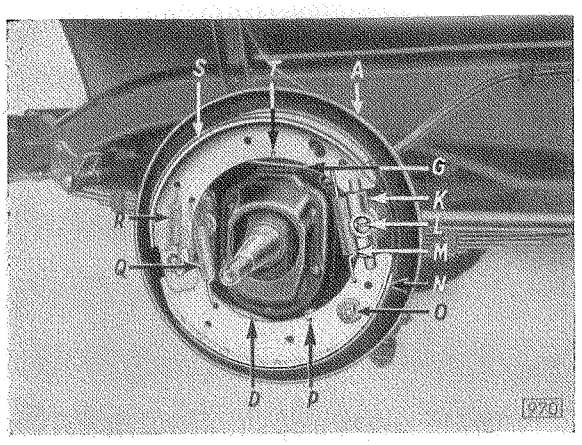

Hinterradbremse, Bremstrommel abgenommen
Modell 2,0—12

A Bremsexzenter
B Rückzugfeder für Bremsbackenhebel
C Bremsbackenhebel
D Bremsseilhebel
E Bremsseil mit Gabelendstück
F Bremsbackenanschlagbolzen, unten
G Bremsbackenanlagebolzen, unten
H Bremsschlauchführung
I Bremsbackenanlagebolzen, oben
J Bremsbackenanschlagbolzen, oben
K Bremsankerplatte



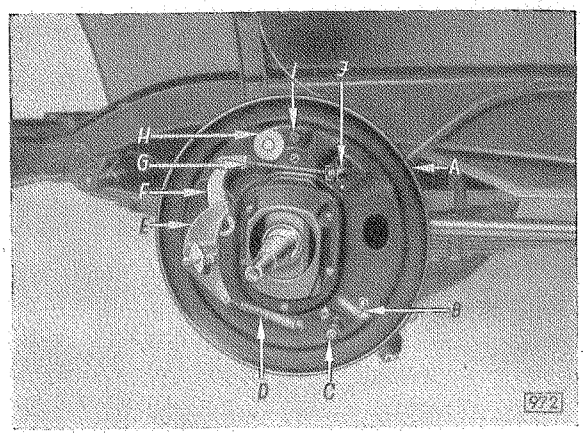

Hinterradbremse,
Bremstrommel und Bremsbacken abgenommen
Modell 2,0—12

L Bremsbackenfeder
M Bremsbackenrückzugfeder (nach unten einhängen)
N Bremsbackenanlagefeder, unten
O Bremsbackenanlagemutter, unten
P Bremsbacke, unten
Q Rückzugfeder für Bremseinstellung
R Bolzen und Keil für Bremseinstellung
S Bremseinstellgehäuse
T Bremsbackenanlagemutter, oben
U Bremsbackenanlagefeder, oben
V Bremsbacke, oben



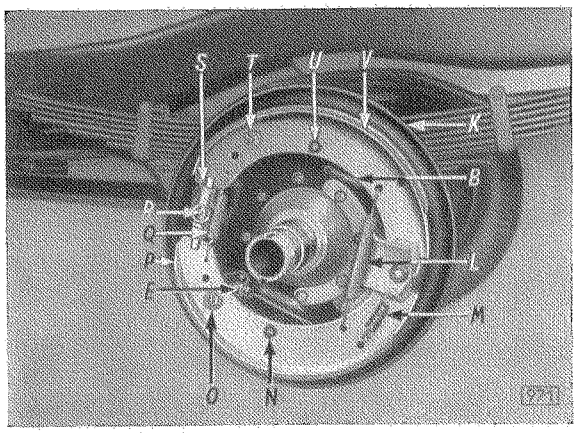

Vorderradbremse, Bremstrommel abgenommen
Modell 3,5 l

A Bremsankerplatte
B Bremsbackenanlagebolzen
C Bremsbackenanschlagbolzen, unten
D Rückzugfeder für Bremsbackenhebel
E Bremsbackenhebel
F Bremsseilhebel
G Bremsseil mit Gabelendstück
H Bremsexzenter
I Bremsbackenanschlagbolzen, oben
J Bremsschlauchführung



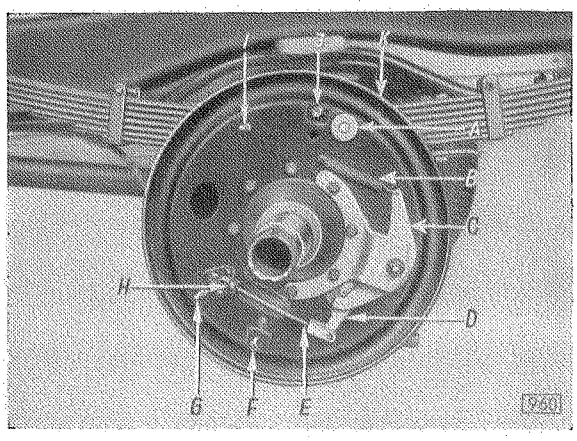

Vorderradbremse,
Bremstrommel und Bremsbacken abgenommen
Modell 3,5 l

K Bremseinstellgehäuse
L Bolzen und Keil für Bremseinstellung
M Rückzugfeder für Bremseinstellung
N Bremsbacke, unten
O Bremsbackenanlagemutter
P Bremsbackenanlagefeder, unten
Q Bremsbackenfeder
R Bremsbackenrückzugfeder (nach oben einhängen)
S Bremsbacke, oben
T Bremsbackenanlagefeder, oben




Hinterradbremse, Bremstrommel abgenommen
Modell 3,5 l

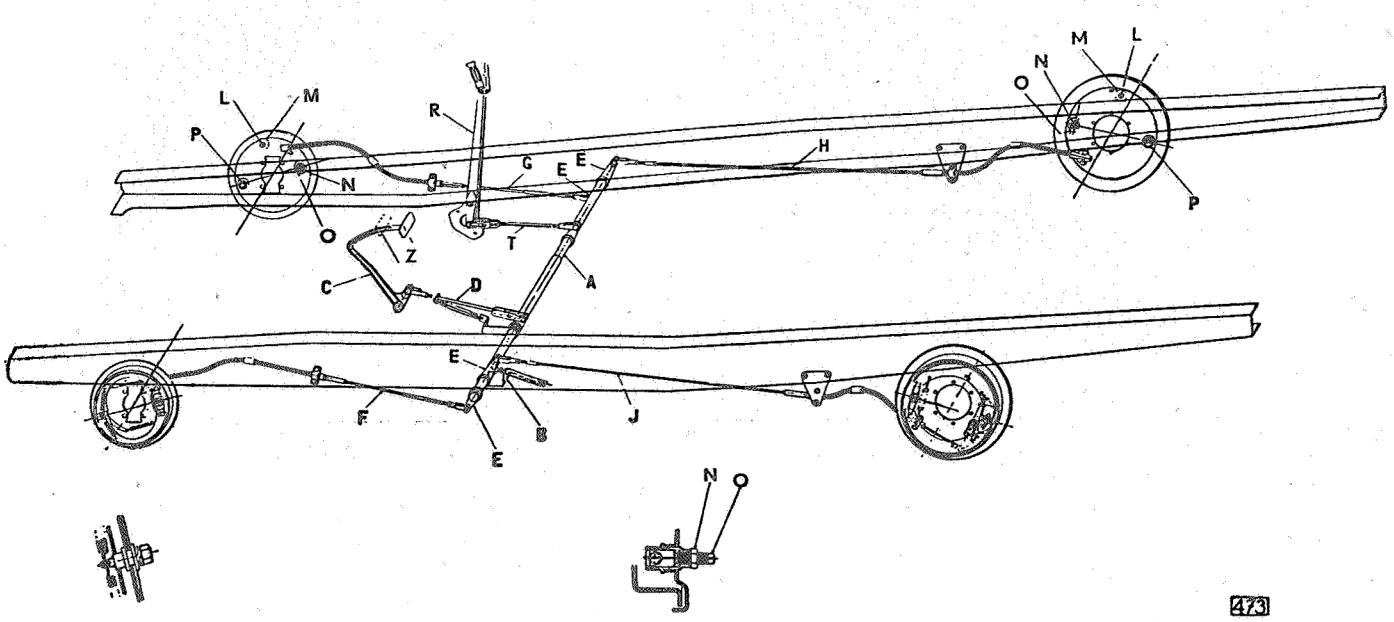
A Bremsexzenter
B Rückzugfeder für Bremsbackenhebel
C Bremsbackenhebel
D Bremsseilhebel
E Bremsseil mit Gabelendstück
F Bremsbackenanschlagbolzen, unten
G Bremsbackenanlagebolzen, unten
H Bremsschlauchführung
I Bremsbackenanlagebolzen, oben
J Bremsbackenanschlagbolzen, oben
K Bremsankerplatte




Hinterradbremse,
Bremstrommel und Bremsbacken abgenommen
Modell 3,5 l

L Bremsbackenfeder
M Bremsbackenrückzugfeder (nach unten einhängen)
N Bremsbackenanlagefeder, unten
O Bremsbackenanlagemutter, unten
P Bremsbacke, unten
Q Rückzugfeder für Bremseinstellung
R Bolzen und Keil für Bremseinstellung
S Bremseinstellgehäuse
T Bremsbackenanlagemutter, oben
U Bremsbackenanlagefeder, oben
V Bremsbacke, oben

## Bremseinstellung — Modell 2,0-12, Baujahr 1934/35




Die Bremseinstellung für vorstehende Modelle beider Jahrgänge ist bis auf die Einstellung des Spiels am Bremspedal vollkommen gleich.

Beim Modell 2,0—12 Baujahr 1934 gelangt eine Zugstange zwischen Bremspedal und Bremsquerwelle mit **normalem Gabelkopf** zur Verwendung.

Beim Modell 2,0—12 Baujahr 1935 gelangt eine Zugstange zwischen Bremspedal und Bremsquerwelle mit **Langloch-Schlitz-Gewindegabel** zur Verwendung.

Prüfe vor der eigentlichen Bremseinstellung die Fuß- und Handbremshebeleinstellung sowie das Lagerspiel der Räder.

### Fuß- und Handbremshebelgrundeinstellung

Bei nicht betätigter Bremse muß der Hebel „K" auf der Bremsquerwelle „A" an dem Anschlagwinkel „B" anliegen.

1. Bringe den Handbremshebel „O" in Ruhestellung (nach vorn). Löse die Zugstange „N" von dem Bremsquerwellenhebel „M".

2. Beseitige alles Spiel am Bremspedal durch Nachstellen der Gewindegabel an der Zugstange „D". Ist dieses Spiel beseitigt, so muß der Fußbremshebel „C" am Fußbrett und der Hebel „K" am Anschlagwinkel „B" anliegen.

   (Bei Modell 2,0—12 Baujahr 1935 muß im hinteren Langloch-Schlitz der Zugstange „D" ein Spiel von 1—2 mm vorhanden sein.)

3. Befestige die Zugstange „N" wieder an dem Bremsquerwellenhebel „M". Durch Nachstellen der Gewindegabel soll ein Spiel von etwa 1—2 mm im Langlochschlitz der Zugstange „N" eingehalten werden, so daß sich das Bremsgestänge erst beim Zurückziehen des Handbremshebels „O" um einen Zahn auf dem Segment mitbewegt.

4. Löse die Bremskabel „F", „G", „H", „J" von den Hebeln „E" und „K" der Bremsquerwelle „A". Prüfe die Wirkung der Bremsbackenrückzugfedern durch Ziehen an den Bremsseilen. Wenn die Bremsen gelöst sind, müssen sich die Räder vollkommen frei drehen lassen. Erneuere die Splinte und befestige die Kabel „F", „G", „H", „J" wieder an den Hebeln „E" und „K".

## Bremsnachstellung

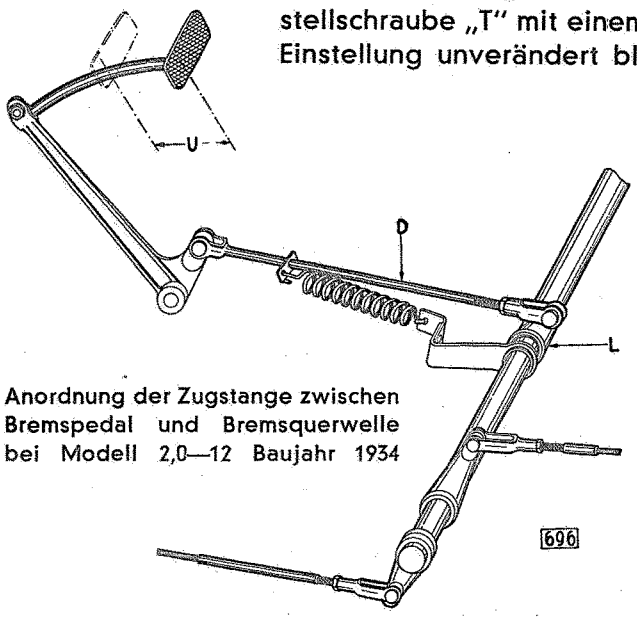
1. Bringe die Vorderräder bei angehobenem Wagen in Geradeausstellung.

2. Zentriere die Bremsbacken auf folgende Weise:

   Löse die Mutter „Q" an der Bremsankerplatte. Drehe den exzentrischen Bolzen „R" in der Richtung, in der sich das Rad beim Vorwärtslaufen des Wagens dreht, um so viel, bis die erste, ganz leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Drehe dann den exzentrischen Bolzen in der entgegengesetzten Richtung um so viel, daß das Rad eben frei läuft. Die Mutter „Q" muß dann wieder festgezogen werden, ohne daß der Bolzen „R", welcher mit einem Schlüssel festgehalten werden muß, seine Stellung verändert.

3. Drücke das Bremspedal „C" um etwa 50—75 mm („U") nach vorn mit Hilfe der Einstellvorrichtung S 51. Während der Dauer der Einstellung muß das Bremspedal in dieser Stellung sein.

4. Löse die Mutter „S" und ziehe die Einstellschraube „T" an den Vorderrädern so weit an, daß beim Drehen des Rades ein gerade noch wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. An den Hinterrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder eben noch mit beiden Händen gedreht werden können. Nachdem alle vier Räder auf diese Weise eingestellt sind, muß die Mutter „S" wieder festgezogen werden, wobei die Einstellschraube „T" mit einem Schlüssel festgehalten wird, damit die Einstellung unverändert bleibt.



Anordnung der Zugstange zwischen Bremspedal und Bremsquerwelle bei Modell 2,0—12 Baujahr 1934

5. Bremspedal „C" in Ruhestellung zurückbringen. Die Räder müssen dann vollkommen frei laufen, ohne daß die Bremsen schleifen. Ist noch ein Schleifen der Bremsen festzustellen, so muß die Zentrierung der Bremsbacken, wie unter Absatz 2 (Bremsnachstellung) beschrieben, wiederholt werden.

6. **Prüfe die gleichmäßige Wirkung der Bremsen durch eine Probefahrt.**

   Wenn die Bremsen so eingestellt sind, wie oben beschrieben, werden bei voller Belastung des Wagens die Hinterräder etwas eher bremsen als die Vorderräder.

7. Der feste Sitz des Ankerbolzens „P" ist bei jeder Bremsnachstellung nachzuprüfen. Bei losem Sitz muß eine Bremsneueinstellung vorgenommen werden.

## Grundeinstellung der Bremsen

Die Bremsankerbolzen sind nur dann einzustellen, wenn neue Bremsbacken eingebaut werden oder wenn die Bremsankerbolzen lose in der Bremsankerplatte sind. Die Ankerbolzen werden in der nachstehend beschriebenen Weise eingestellt:

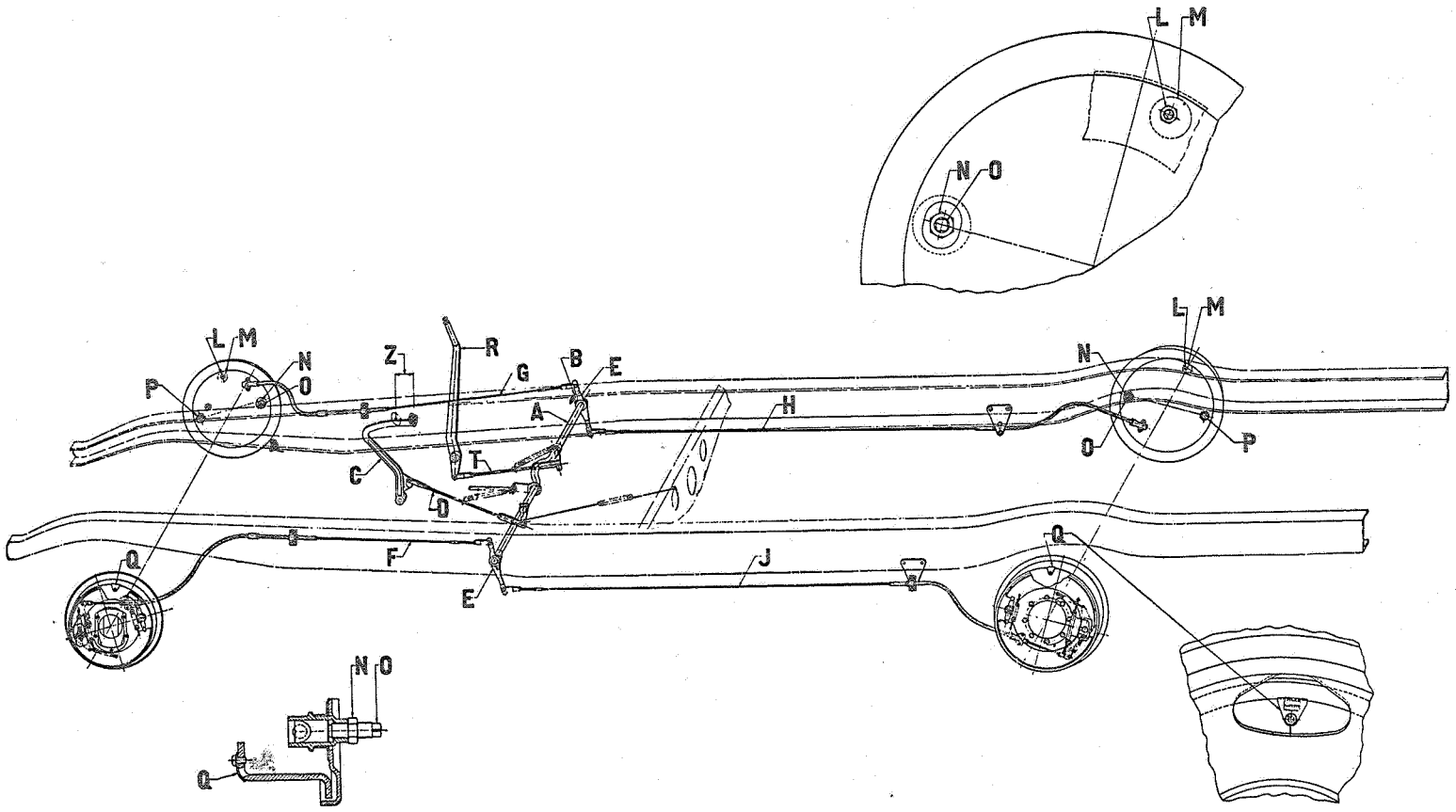
1. Wagen vorn und hinten aufbocken und die Mutter des Bremsankerbolzens „P" so weit zurückdrehen, daß die Federringe nicht mehr tragen. Löse hierauf die Mutter „Q" des exzentrischen Bolzens „R" und drehe diesen so lange in der Richtung, in der sich das Rad beim Vorwärtslaufen dreht, bis eine leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist. Halte den exzentrischen Bolzen in dieser Stellung durch einen Schlüssel fest und ziehe die Mutter „Q" fest.

2. Löse die Mutter „S" und ziehe die Einstellschraube „T" an den Vorderrädern so weit an, daß beim Drehen des Rades ein deutlich wahrnehmbarer Widerstand vorhanden ist. An den Hinterrädern wird die Einstellschraube „T" so weit festgezogen, daß die Räder gerade noch mit beiden Händen gedreht werden können. Nachdem alle vier Räder auf diese Weise eingestellt sind, muß die Mutter „S" wieder festgezogen werden, wobei die Einstellschraube „T" mit einem Schlüssel festgehalten wird, damit die Einstellung unverändert bleibt.

3. Klopfe mit einem leichten Hammer auf das Ende des Ankerbolzens, damit dieser seine richtige Stellung in dem Langloch der Bremsankerplatte einnimmt, und ziehe dann die Mutter des Ankerbolzens „P" fest.

4. Löse die Mutter „S" und drehe die Einstellschraube „T" bei den Vorderrädern um zwei und bei den Hinterrädern um $1^1/_2$ Umdrehungen zurück. Drehe dann den Exzenterbolzen „R" um so viel zurück, bis das Rad gerade frei läuft. Befestige den Exzenterbolzen „R" durch Anziehen der Mutter „Q", wobei der Exzenterbolzen durch einen Schlüssel in seiner Lage gehalten werden muß.

5. Die weitere Einstellung entspricht vollkommen der oben angeführten Bremsnachstellung 3, 4, 5 und 6.




452

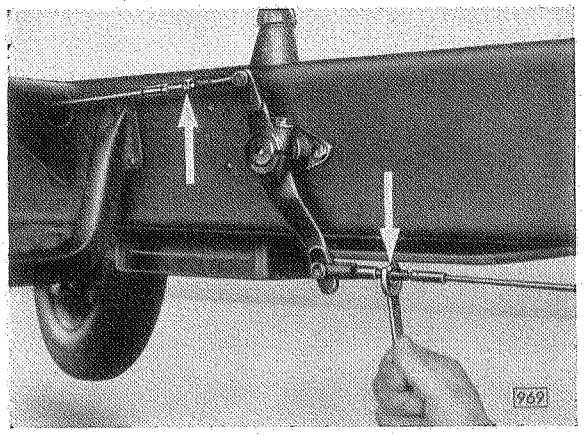
**Schema zur Bremseinstellung — Modell 3,5—34, 3,5—57, 3,5—83**

## Bremseinstellung – Modelle 3,5 - 34 - 57 - 83

Die folgende Anweisung unterscheidet sich von der früher üblichen dadurch, daß sowohl bei der Bremsnachstellung als auch bei der Bremsneueinstellung die Radbremsen für sich, also unabhängig von den übrigen Teilen des Bremssystems, eingestellt werden. Hierdurch wird erreicht, daß sich jede einzelne Radbremse mit Sicherheit richtig einstellen läßt, da alle Einflüsse von seiten der Betätigungsorgane zwischen Radbremse und Bremspedal beziehungsweise Handbremshebel ausgeschaltet sind.

### Fuß- und Handbremshebelgrundeinstellung

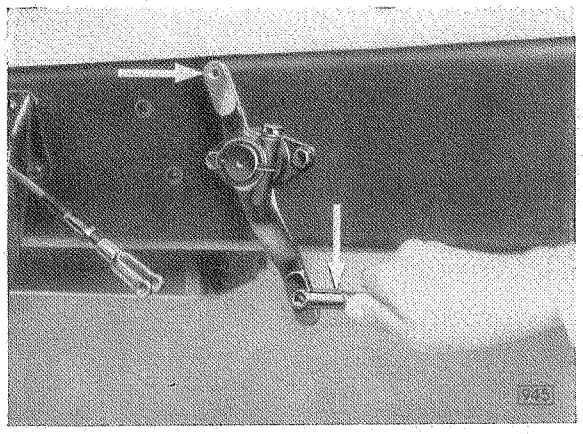
Bei nicht betätigter Bremse muß der Hebel „E" der Bremsquerwelle „A" am Anschlagbolzen „B", der am rechten Längsträger vorgesehen ist, fest anliegen. Gegebenenfalls ist der Fuß- und Handbremshebel nach folgender Anweisung einzustellen:



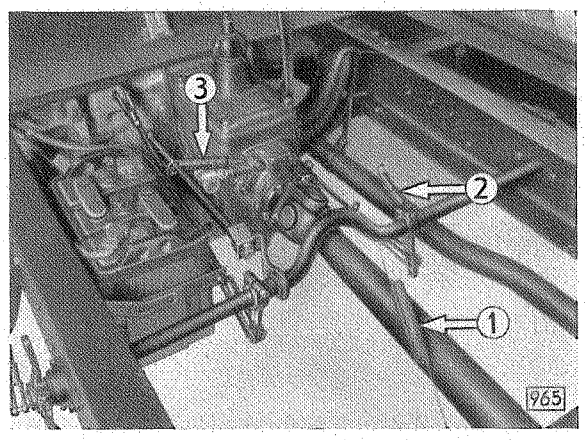

Gegenmutter an Gewindegabel lösen

1. Wagen vorn und hinten auf Böcke stellen.

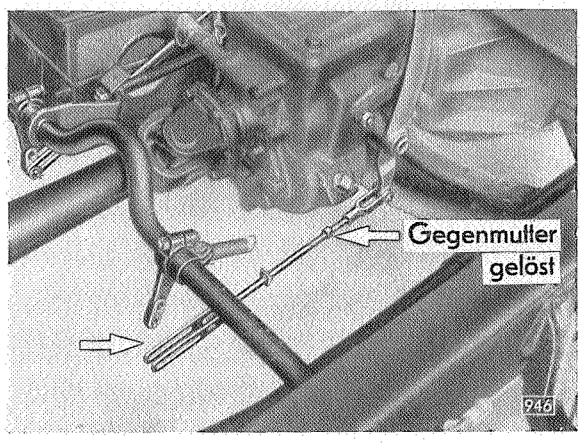
2. Gegenmutter an den Gewindegabeln der vier Bremsseile lösen.



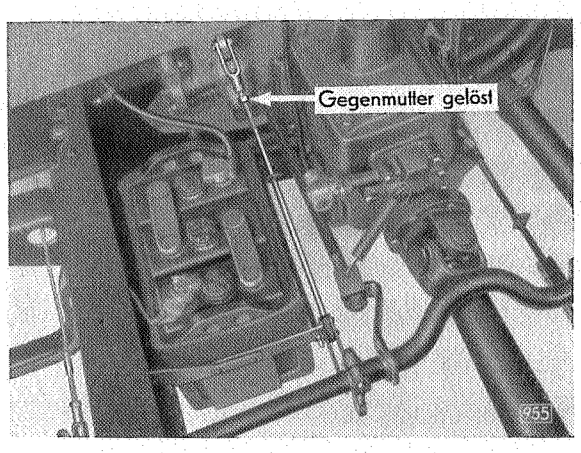
Die vier Bremsseile „F, G, H, J" von den Hebeln „E" der Bremsquerwelle „A" aushängen.



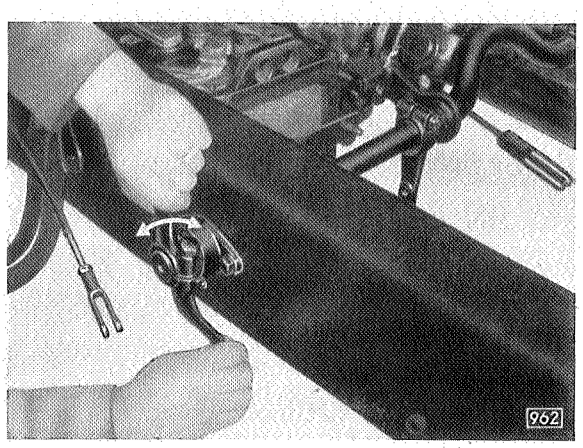

3. Rückzugfedern für Handbremshebel (2), für Bremspedal (3) und für Bremsquerwelle (1) aushängen.



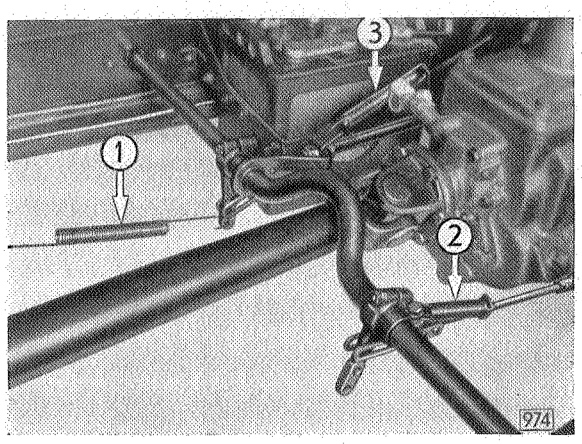

4. Gegenmutter an Gewindegabel der Handbremszugstange lösen. Zugstange „T" von Handbremshebel „R" aus dem Hebel der Bremsquerwelle „A" aushängen.



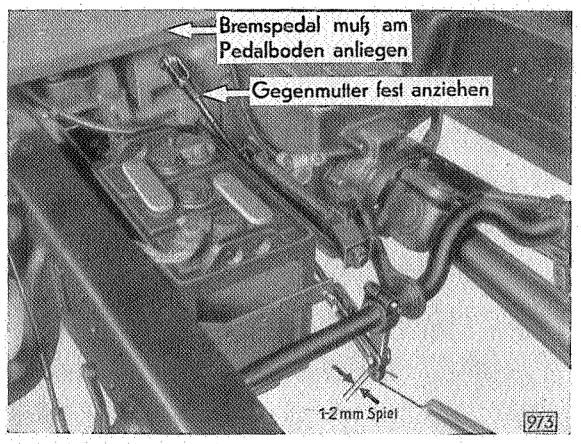

5. Gegenmutter an Gewindegabel der Bremspedalzugstange lösen. Zugstange „D" vom Bremspedal aus dem Hebel der Bremsquerwelle „A" aushängen.




6. Bremsquerwelle auf leichte Gängigkeit prüfen, sämtliche Lagerstellen mit Graphitfett M 39 abschmieren.



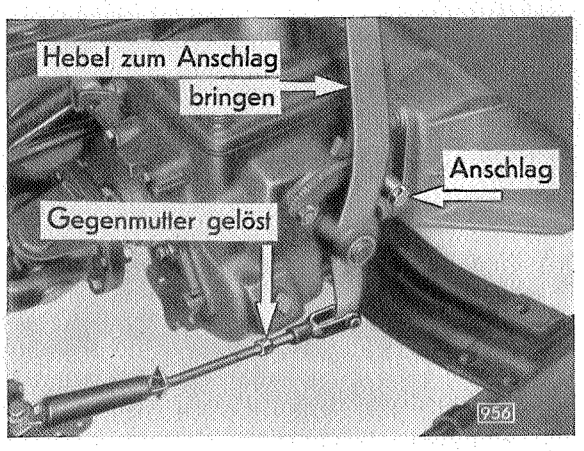

7. Rückzugfedern (1), (2), (3) wieder einhängen, notwendigenfalls erschlaffte Rückzugfedern ersetzen.




Spiel der Zugstange „D" einstellen

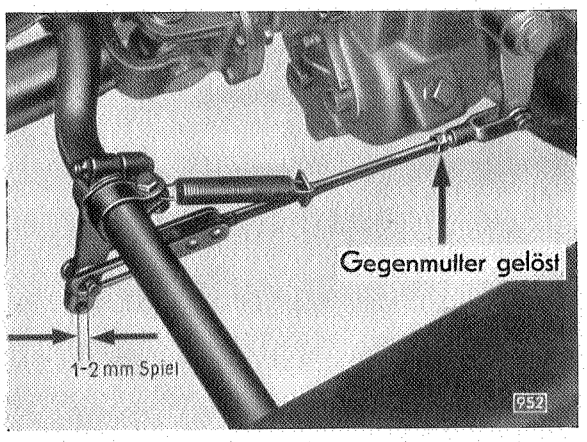
8. Bremspedal auf Gängigkeit prüfen. Gewindegabel an der Zugstange „D" so einstellen, daß beim Anliegen des Bremspedals „C" am Pedalboden im hinteren Langlochschlitz der Zugstange „D" ein Spiel von 1—2 mm vorhanden ist. Hierbei muß der Hebel „E" der Bremsquerwelle „A" fest am Anschlag „B" anliegen.

9. Handbremshebel „R" in vordere Ruhelage stellen.



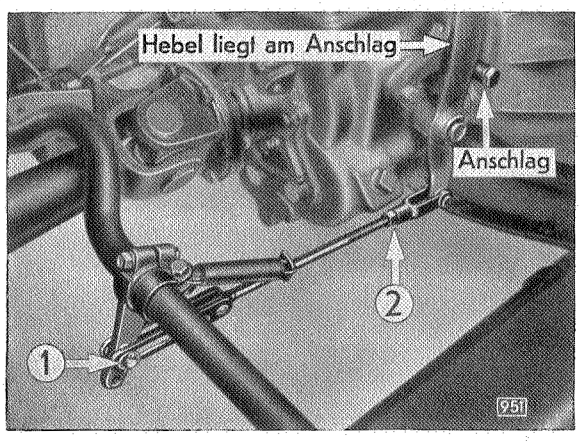

Handbremshebel in vorderer Ruhelage

10. Zugstange „T" vom Handbremshebel „R" wieder am Hebel der Bremsquerwelle befestigen. Spiel der Zugstange „T" mit Hilfe der Gewindegabel so einstellen, daß beim festen Anliegen des Bremsquerwellenhebels „E" am Anschlagstift „B" die Zugstange „T" im hinteren Langlochschlitz ein Spiel von 1—2 mm aufweist.




Spiel der Handbremshebelzugstange einstellen

11. Handbremshebelzugstange mit Bolzen an Hebel der Bremsquerwelle verbinden, versplinten und eingestellte Länge der Zugstange mit Gegenmutter sichern.




1 Handbremshebelzugstange an Hebel der Bremsquerwelle befestigen

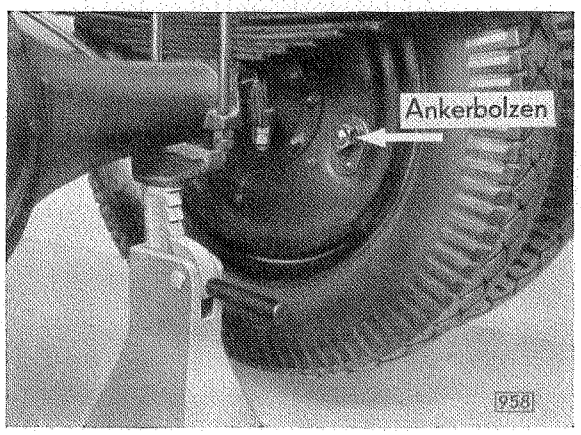
2 Eingestellte Länge der Zugstange mit Gegenmutter sichern

## Bremsnachstellung

Vor der eigentlichen Bremsein- oder -nachstellung ist das Lagerspiel der Räder nach der Vorschrift Seite 129 und 152 einzustellen.

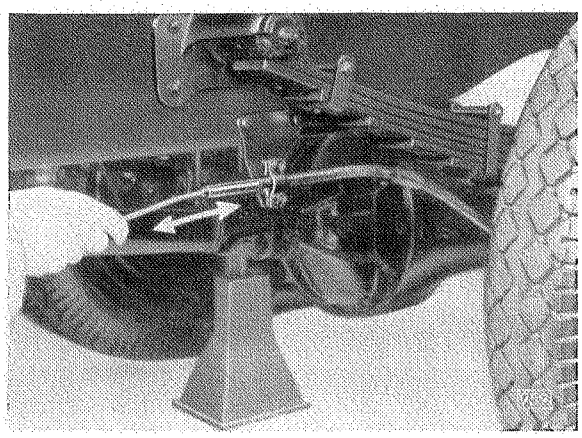
ANMERKUNG

Vor der Bremsnachstellung überzeuge man sich, daß der Ankerbolzen vollkommen festen Sitz aufweist. Ist der Ankerbolzen lose, so wird in den meisten Fällen mit einer ungleichmäßigen Abnutzung des Belags zu rechnen sein. Bei losem Ankerbolzen ist in jedem Falle eine Bremsneueinstellung vorzunehmen.




Ansicht der Bremsankerplatte

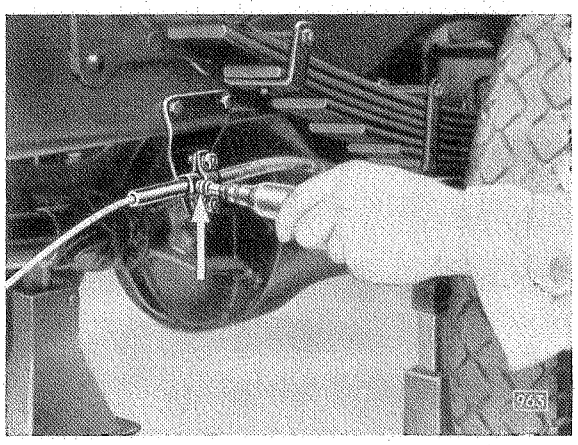
1. Bremsseile auf freie Bewegungsmöglichkeit in den Bremsseilführungsschläuchen prüfen.



Bremsseil muß sich leicht hin- und herziehen lassen

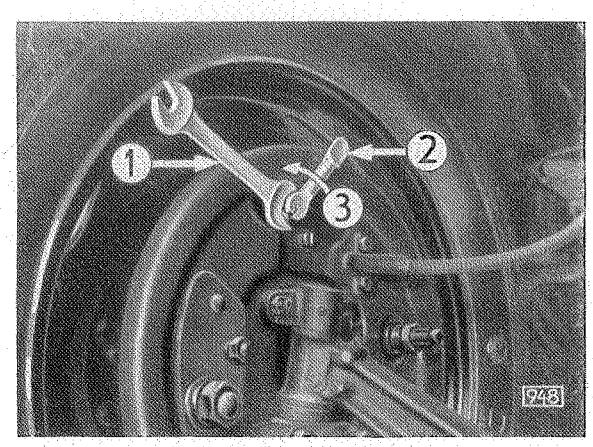
ANMERKUNG

Wenn Bremsseile sich stecken, Seile gangbar machen. Bremsseile auf der Länge des Seilführungsschlauchs mit Graphitfett M 39 einfetten.

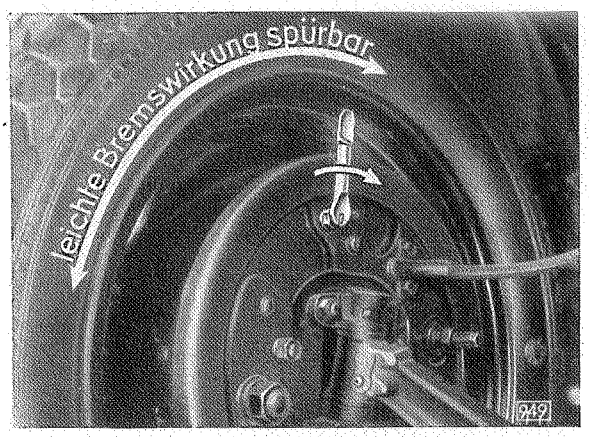


Bremsseile mit Graphitfett M 39 einfetten

2. **Bremsexzenter einstellen.** (Einstellung nacheinander an allen vier Rädern vornehmen.) Mutter „L" an der Bremsankerplatte lösen und den Exzenterbolzen „M" in der Richtung, in welcher sich das Rad beim Vorwärtslaufen dreht, um so viel drehen, bis die erste ganz leichte Bremswirkung am Rad spürbar ist.

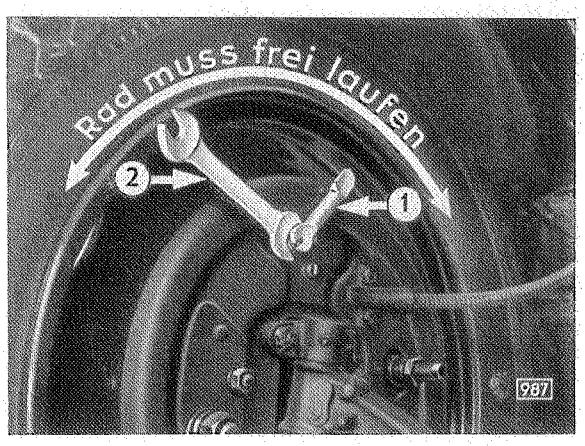



1 Mutter des Exzenterbolzens lösen
2 Exzenterbolzen gegenhalten
3 Exzenterbolzen in Fahrtrichtung drehen




Bremsexzenter in entgegengesetzter Richtung drehen

Exzenterbolzen „M" dann in entgegengesetzter Richtung um so viel drehen, bis das Rad eben frei läuft. Mutter „L" wieder fest anziehen. Bolzen „M" mit einem Schlüssel gegenhalten, damit er seine Stellung nicht verändert.



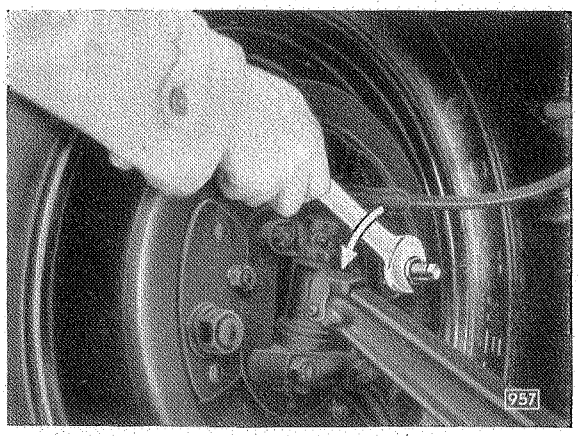

Exzenterbolzen sichern
1 Bolzen „M" gegenhalten
2 Mutter „L" anziehen

3. **Bremsbacken einstellen.** (Einstellung nacheinander an allen vier Rädern vornehmen.) Mutter „N" lösen und Einstellschraube „O" so weit anziehen, daß das Rad sich nicht mehr drehen läßt.

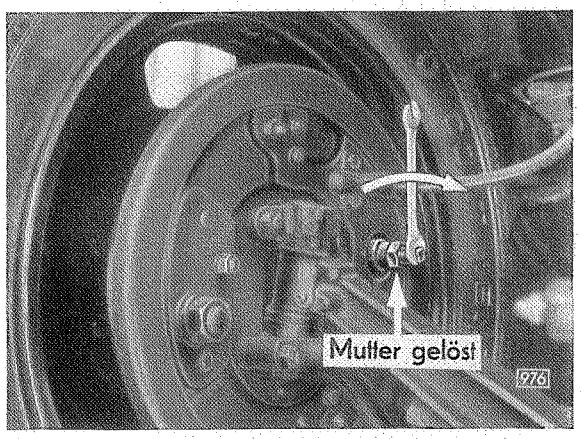
ANMERKUNG

Um die Gewißheit zu haben, daß alle Radbremsen frei sind, ist die Bremsbackeneinstellschraube „O" um drei Umdrehungen zurückzudrehen.

Durch Drehen jedes Rades überzeuge man sich von dem freien Lauf desselben. Die Einstellschraube ist hierauf wieder fest anzuziehen.



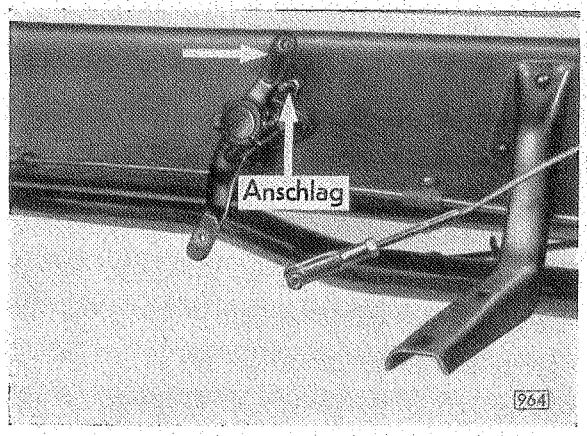

Mutter „N" der Bremsbackeneinstellschraube lösen



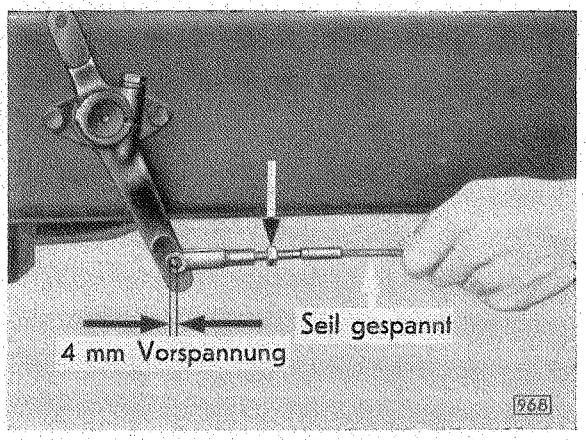

Bremsbacken mit Einstellschraube auseinanderdrücken, bis das Rad festsitzt

4. Bremsseile „F, G, H, J" auf ihre richtige Länge einstellen. Alle Seile sollen mit 4 mm Vorspannung eingestellt werden.

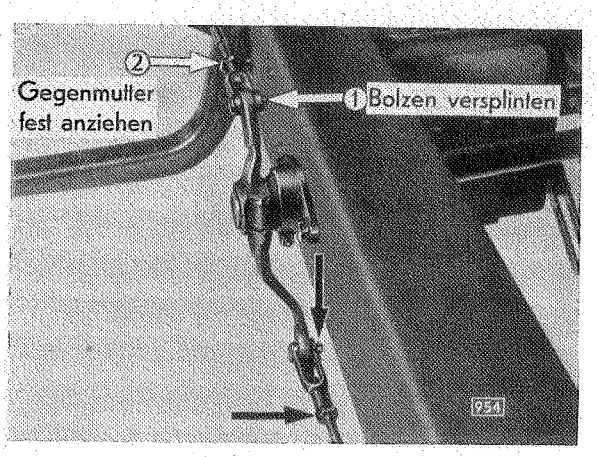
   Bremsseile in die Hebel „E" der Bremsquerwelle einhängen. Gabelkopf nach der Einstellung der Bremsseillänge mit Gegenmutter gut sichern. Sämtliche Bolzen der Bremsseilgabelköpfe an Bremsquerwellenhebel mit neuen Splinten sichern.




Bremsquerwelle muß fest am Anschlag anliegen



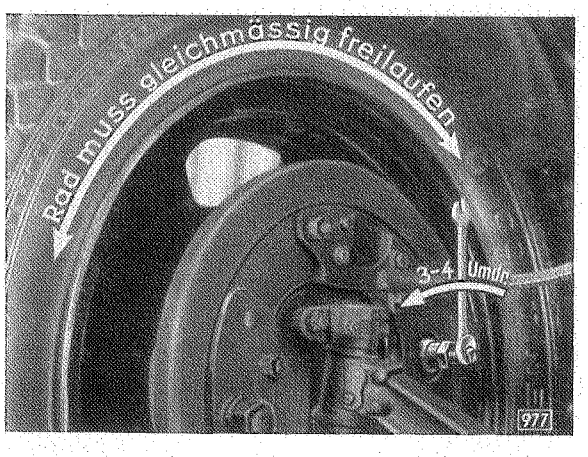

Seillänge mit 4 mm Vorspannung einhängen



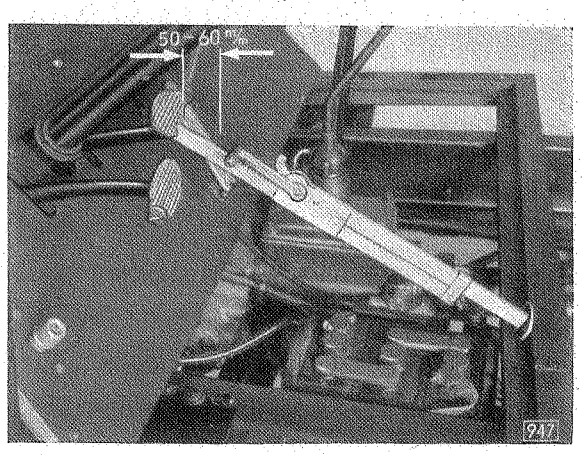

Bremsseil eingehängt, Bolzen versplinten (stets neue Splinte verwenden), Gabelkopf sichern

5. Bremsbackeneinstellmutter „O" etwa drei bis vier Umdrehungen zurückdrehen, bis das Rad gleichmäßig frei läuft.

6. Bremspedal mit Hilfe der Einstellvorrichtung S 51 zirka 50—60 mm niederdrücken und in dieser Stellung für die nachfolgende Einstellung festhalten.



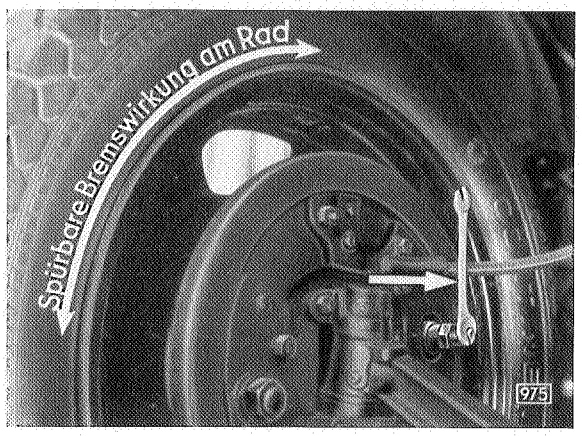

Bremsbackeneinstellschraube zurückdrehen



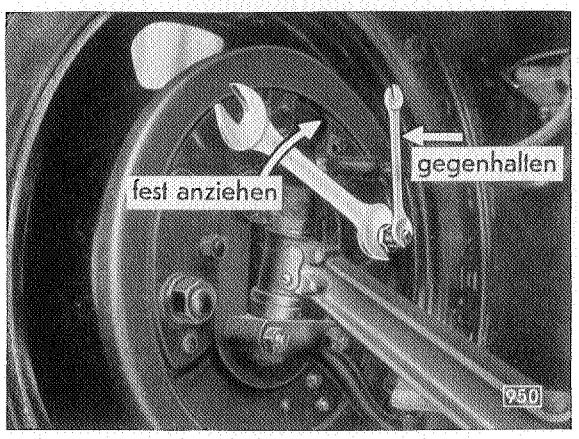

Bremspedal niederdrücken

7. Bremsbacken mit Hilfe der Einstellschraube „O" so einstellen, daß sich das Rad gerade noch mit beiden Händen drehen läßt (erste Bremswirkung spürbar). Einstellung an allen vier Rädern vornehmen. Alle vier Räder müssen beim Vorwärtsdrehen den gleichen Widerstand aufweisen.

8. Bremsbackeneinstellschraube „O" mittels Mutter „N" wieder sichern. Einstellschraube „O" mit Schlüssel gegenhalten, damit sich die Einstellung nicht verändert.




Bremsbacken einstellen




Bremsbackeneinstellschraube sichern

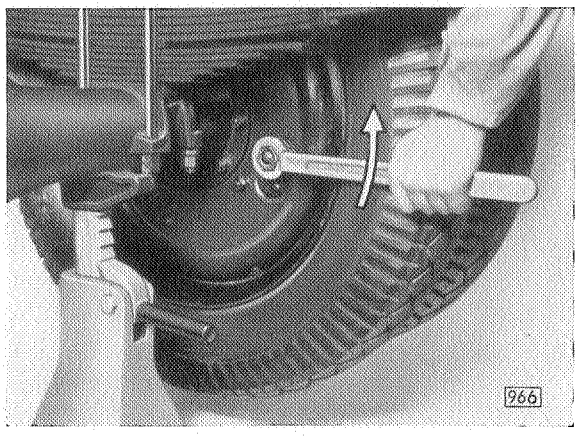
## Grundeinstellung der Bremsen

Die Neueinstellung der Bremsen unterscheidet sich von der Nachstellung der Bremsen dadurch, daß hierbei auch der Bremsankerbolzen eingestellt werden muß. Der Bremsankerbolzen sollte nur dann eingestellt werden, wenn die Bremsbacken neu belegt wurden oder wenn sich vor der Bremsnachstellung herausstellt, daß die Mutter des Ankerbolzens lose ist. Die Folge eines losen Ankerbolzens ist in der Regel ungleichmäßige Abnutzung des Bremsbelags, so daß nicht an jedem Umfange zwischen Bremsbelag und Bremstrommel das gleichmäßige Spiel besteht.

1. Wagen vorn und hinten auf Böcke stellen.
2. Die vier Bremsseile „F, G, H, J" von den Hebeln „E" der Bremsquerwelle „A" aushängen (siehe Schema).
3. **Bremsexzenter einstellen**

   Mutter „L" an der Bremsankerplatte lösen und den Exzenterbolzen „M" in der Richtung, in welcher sich das Rad beim Vorwärtslaufen dreht, um so viel drehen, bis das Rad festsitzt. Exzenterbolzen „M" dann in entgegengesetzter Richtung um so viel drehen, bis das Rad eben frei läuft. Mutter „L" wieder fest anziehen. Bolzen „M" mit einem Schlüssel gegenhalten, damit er seine Stellung nicht verändert.

4. Mutter „P" des Bremsankerbolzens so weit lösen, daß der Ankerbolzen sich in dem Langloch leicht hin- und herklopfen läßt (der Federring darf nicht mehr tragen).




Mutter „P" des Ankerbolzens lösen

5. **Bremsbacken einstellen**

Mutter „N" lösen und Einstellschraube „O" so weit anziehen, daß sich das Rad nicht mehr drehen läßt.

6. Mit einem Hammer ist auf die Mutter „P" des Ankerbolzens zu klopfen, damit dieser seine richtige Lage im Langloch der Bremsankerplatte einnimmt.

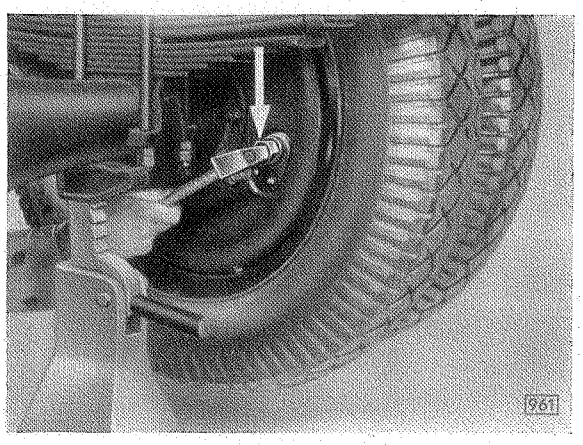
Sollte hierbei ein Lockern der Bremse eintreten, so sind die Bremsbacken, wie unter Absatz 5 beschrieben, erneut auseinanderzustellen.

7. Mutter „P" des Ankerbolzens fest anziehen.

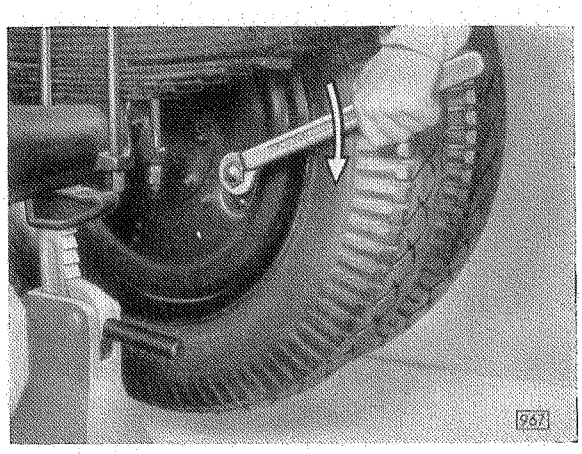
8. Um die Gewißheit zu haben, daß alle Radbremsen frei sind, ist die Bremsbackeneinstellschraube „O" um drei Umdrehungen zurückzudrehen.

Durch Drehen jedes Rades überzeuge man sich von dem freien Lauf desselben.

9. Bremsbacken mit Einstellschraube „O" wieder auseinanderstellen, so daß die Backen am Umfang der Bremstrommel fest anliegen.

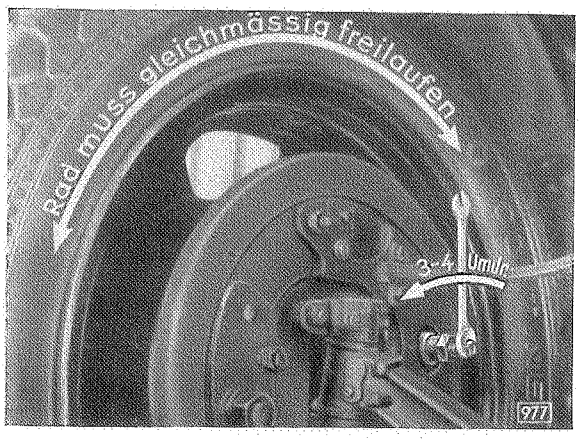



Ankerbolzen durch Klopfen in richtige Lage bringen

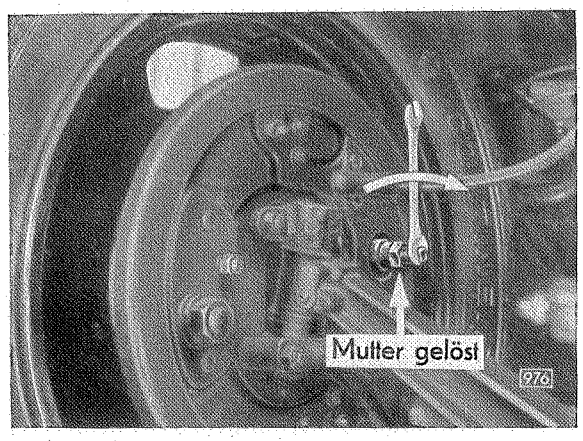



Ankerbolzen fest anziehen

10. Die weitere Einstellung erfolgt nach den gleichen Angaben wie unter Bremsnachstellung 4—8 beschrieben.




Bremsbackeneinstellschraube zurückdrehen




Bremsbacken auseinanderstellen

11. Nach jeder Bremsnachstellung und Neueinstellung überzeuge man sich durch eine Probefahrt von der gleichmäßigen Bremswirkung. Sollte ein Einregulieren der einzelnen Bremsbacken notwendig sein, so sind die Bremsbacken je nach der Bremswirkung entweder beizustellen oder zu lockern.

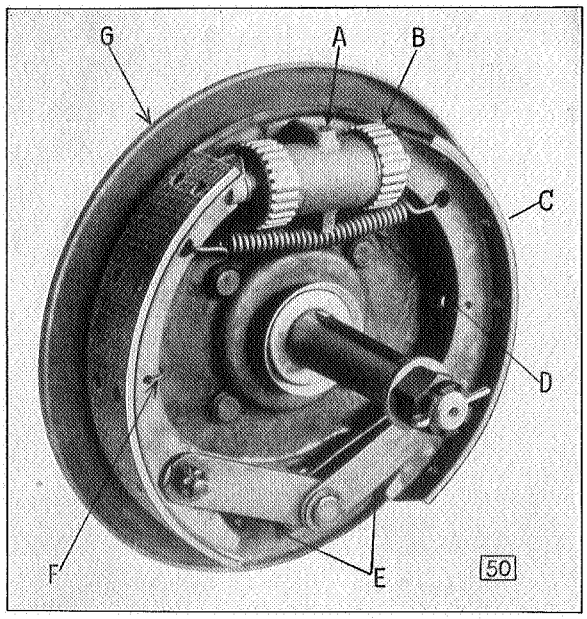
# Flüssigkeitsbremse

## Modelle 1397, 20103 und 20120, Baujahr 1934/36

Die Bremse für die vorgenannten Modelle ist eine hydraulisch wirkende Innenbackenbremse. Die Bremsanordnung besteht aus den vier Bremsankerplatten, von denen die beiden vorderen durch Nadellager auf dem Radtragarm drehbar angeordnet sind, während die hinteren in der üblichen Weise an dem Flansch des Hinterachsgehäuses befestigt sind. Auf jeder Bremsankerplatte sind zwei Bremsbacken mit Gelenklaschen befestigt, so daß sich die Bremsbacken in ihrem ganzen Umfange an die Bremstrommel anlegen können.

Der von dem Fahrer auf das Bremspedal ausgeübte Druck wird auf die Bremsbacken nicht wie bisher auf mechanischem Wege durch eine Reihe von Hebeln, Stangen und Wellen übertragen, sondern auf hydraulischem Wege. Diese Art der Kraftübertragung hat den Vorteil, daß ein vollständig automatischer Ausgleich der Bremskraft auf die vier Räder stattfindet, und somit ohne Rücksicht auf den Zustand des Belags oder der Bremstrommeln an jedem Rade stets die gleiche Bremskraft vorhanden ist.

Die hydraulische Übertragung enthält folgende Teile: einen **Hauptbremszylinder,** in dem ein Doppelkolben durch das Bremspedal bewegt wird und an den ein an der Stirnwand angebrachter **Behälter für Reservebremsflüssigkeit** angeschlossen ist. Die in diesem Behälter befindliche Bremsflüssigkeit ersetzt selbsttätig jeden etwa in dem Leitungssystem auftretenden Flüssigkeitsverlust. Von dem Hauptbremszylinder zu den vier Rädern führen Kupferrohr- beziehungsweise Gummischlauchleitungen, durch welche der im Hauptbremszylinder auf die Flüssigkeit ausgeübte Druck nach den Rädern hin fortgepflanzt wird. Durch die hydraulische Betätigung ist eine ungleichmäßige Bremswirkung deshalb unmöglich, weil erst dann die volle Bremswirkung eintritt, wenn alle vier Bremsbacken an den Bremstrommeln anliegen und der Flüssigkeitsdruck in allen vier Radbremszylindern zu der gleichen Höhe angewachsen ist. Infolge des gleichmäßigen Bremsdrucks wird auch eine gleichmäßige Abnutzung, und somit eine wesentlich längere Lebensdauer, des Belags erreicht. Wenn der Druck auf das Bremspedal aufhört, ziehen die Bremsbackenfedern die Radzylinderkolben in ihre Ruhelage zurück, und die Bremsflüssigkeit fließt durch die Leitungen wieder in den Hauptbremszylinder.

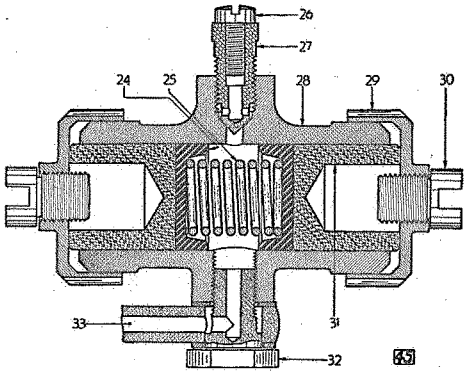



Ansicht der Radbremse

A Radbremszylinder
B Einstellmutter
C Bremsbacken
D Bremsbackenrückzugfeder
E Bremsbackenverbindungslaschen
F Bremsbackenanlagefeder
G Bremsankerplatte

Die Spezialbremsflüssigkeit wird weder von niedrigen noch von hohen Temperaturen in ihrer Wirkung beeinflußt. Um das zuverlässige Arbeiten der Bremse zu gewährleisten, darf nur die von der Fabrik gelieferte Bremsflüssigkeit zur Nachfüllung verwendet werden.

An jeder Bremsankerplatte, zwischen den freien Enden der beiden Bremsbacken, ist ein **Radbremszylinder** befestigt, in dem sich zwei kleine Kolben befinden, deren Bewegung sich auf die Bremsbacken überträgt. In diesen Bremszylindern münden die vom Hauptbremszylinder ausgehenden Rohrleitungen. Wenn das Bremspedal durchgetreten wird, bewegt sich der Kolben im Hauptbremszylinder nach vorn und übt auf die in der Leitung eingeschlossene Bremsflüssigkeit einen Druck aus, der sich nach dem Gesetz der Hydraulik in den Leitungen gleichmäßig fortpflanzt, dadurch die Kolben in den Radbremszylindern auseinanderdrückt und somit die Bremsbacken zum Anliegen an die Bremstrommeln bringt.

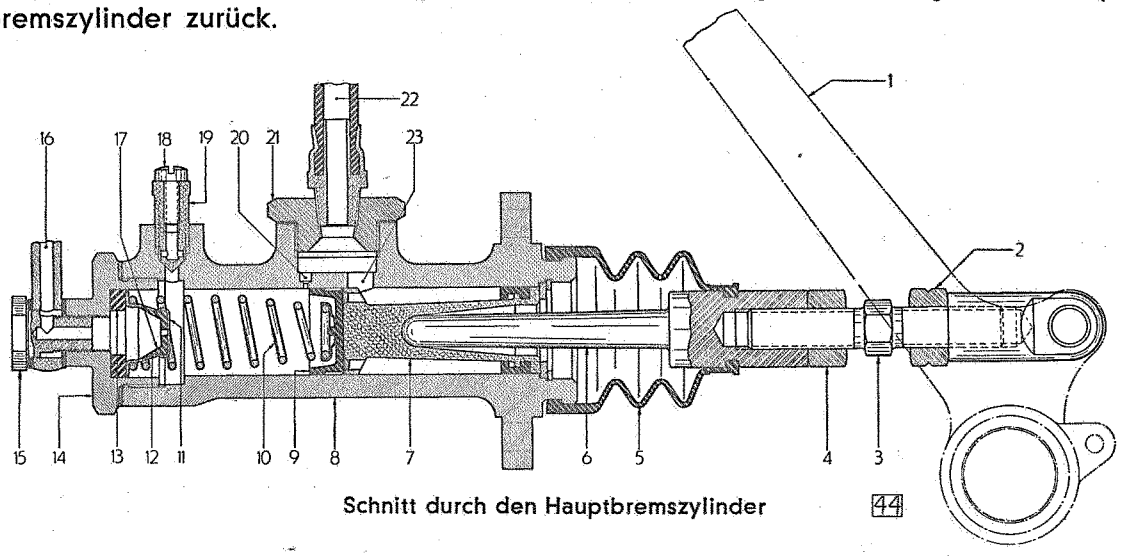


Schnitt durch den Radbremszylinder

**Hauptbremszylinder**

Der Hauptbremszylinder ist so entworfen, daß in dem gesamten Bremssystem bei gelöster Bremse ein bestimmter Überdruck der Bremsflüssigkeit erhalten bleibt. Dieser Druck wirkt ständig auf die Gummiabdichtung aller Kolben, so daß eine wirksame Abdichtung des Bremssystems gewährleistet ist.

In dem Hauptbremszylinder bewegt sich ein Doppelkolben (7) mit einer tellerförmigen Gummischeibe (9) an beiden Enden. Eine Spiralfeder (10) drückt den Kolben beim Lösen der Bremse in seine Ruhelage zurück. Unmittelbar vor der Gummischeibe befindet sich, wenn der Kolben in Ruhestellung ist, eine kleine Bohrung (20), die das Innere des Bremszylinders mit der darüberliegenden Aussparung verbindet, welche ihrerseits mit dem Bremsflüssigkeitsbehälter verbunden ist. Wenn sich durch Steigen der Temperatur die Flüssigkeit im Bremssystem ausdehnt, kann sie durch die kleine Ausgleichbohrung in den Behälter übertreten. Bei Volumenverminderung durch sinkende Temperatur fließt die Bremsflüssigkeit durch dieselbe Ausgleichbohrung in den Hauptbremszylinder zurück.



Schnitt durch den Hauptbremszylinder 44

Auf diese Weise wird stets der Flüssigkeitsvorrat im gesamten System gleichmäßig erhalten. Der Bremsdruck wird durch eine Kolbenstange (6), die einstellbar mit dem Bremspedal verbunden ist, auf den Kolben im Hauptbremszylinder übertragen.

Im Ventilstutzen (14) des Hauptbremszylinders befindet sich ein Druckausgleichventil (11). Dieses Ventil besteht aus einem Gehäuse, in dem sich eine Gummikappe (17) befindet. Das ganze Druckausgleichventil wird von der Spiralfeder (10) gegen den Gummiring (13) gedrückt.

Wenn die Bremsen betätigt werden, wird der Kolben (7) im Hauptbremszylinder durch die Kolbenstange (6) nach vorn bewegt und drückt die Bremsflüssigkeit durch vier Löcher (12) in das Ventilgehäuse. Unter dem Druck der Flüssigkeit gibt die Gummikappe nach und läßt die Bremsflüssigkeit in die Leitung strömen. Wenn das Bremspedal wieder freigegeben wird, drückt die Kolbenfeder (10) im Hauptbremszylinder den Kolben in seine Ruhestellung zurück; gleichzeitig pressen die Kolben in den Radbremszylindern durch die Wirkung der Bremsbackenrückzugfedern die Bremsflüssigkeit in die Leitung zurück und heben dabei das Druckausgleichventil (11) so lange von seinem Sitz (13), bis sich der Druck der Bremsflüssigkeit und die Spannung der Kolbenfeder ausgeglichen haben.

Undichtigkeiten am hinteren Ende des Kolbens werden durch eine Gummiabdichtung verhindert. Durch eine Bohrung (23), die mit dem Hohlraum des Doppelkolbens in Verbindung steht, wird der hintere Teil des Bremszylinders stets voll Bremsflüssigkeit vom Reservebehälter aus erhalten. Wenn aus irgendeinem Grunde beim Lösen der Bremse nicht genügend Bremsflüssigkeit zurückströmt, um den Raum auszufüllen, der durch das Zurückgehen des Hauptbremszylinderkolbens freigegeben wird, dann entsteht vor dem Kolben im Hauptbremszylinder ein Vakuum, durch das Bremsflüssigkeit von dem Kolbenhohlraum durch sechs kleine Löcher im Kolbenkopf in den vorderen Teil des Hauptbremszylinders gesaugt werden kann.

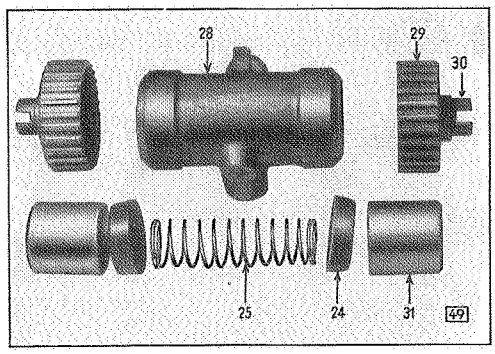
Die Rückwärtsbewegung des Kolbens wird durch einen Anschlag im Hauptbremszylinder begrenzt. Das offene Ende des Hauptbremszylinders ist mit einem Gummibalg versehen, der das Eindringen von Schmutz verhindert.

### Bremsflüssigkeitsbehälter

Der Bremsflüssigkeitsbehälter ist an der Stirnwand an leicht zugänglicher Stelle befestigt und mit dem Hauptbremszylinder durch einen Hochdruckgummischlauch verbunden. Der Behälter muß alle 3000 km bis zur angegebenen Marke mit Bremsflüssigkeit gefüllt werden.

### Radbremszylinder

Der Radbremszylinder ist durch eine Mutter mit der Bremsankerplatte verschraubt und durch einen Paßstift in seiner richtigen Lage gehalten. Die beiden gegenüberliegenden Kolben (31), die durch Gummistulpen (24), zwischen denen eine Feder (25) liegt, abgedichtet werden, übertragen den hydraulischen Druck der Kolben durch eine Nachstellschraube (30) auf die Bremsbacken. Diese Nachstellschrauben werden durch die Einstellmuttern (29) betätigt, die den Bremszylinder gleichzeitig gegen Schmutz abdichten. Zwischen den beiden Einstellschrauben ist ein Entlüftungsventil vorgesehen, das zum Entfernen der Luft beim Füllen der Leitung benötigt wird.



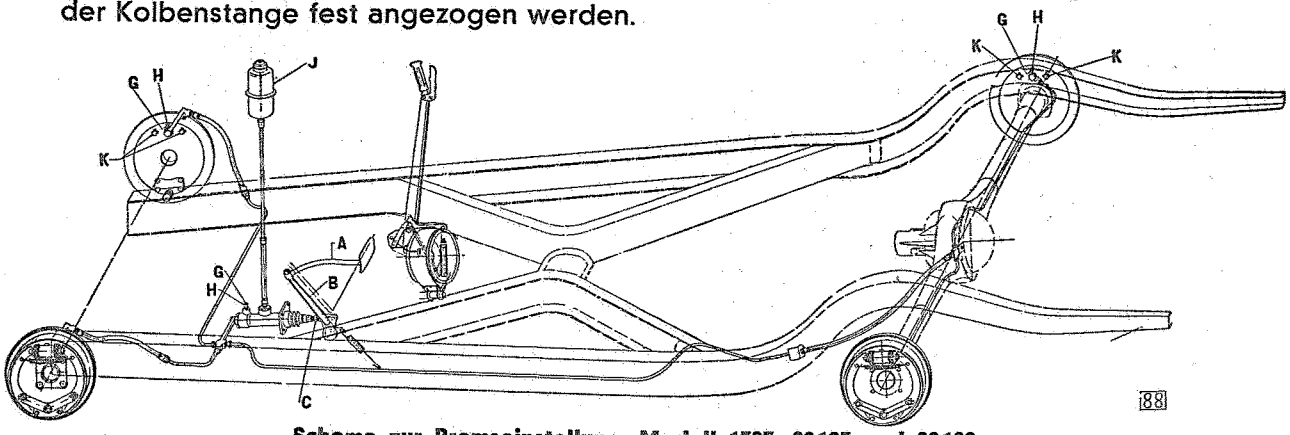
Einzelteile des Radbremszylinders

## Wartung der Bremse

### A. Einstellung des Bremspedals

Falls ein Ausbau des Hauptbremszylinders oder anschließender Teile vorgenommen wird, muß eine Neueinstellung des Bremspedals derart vorgenommen werden, daß das Pedal so weit heruntergedrückt wird, daß es noch etwa 15 mm (B) von der Unterseite des Pedalbodens entfernt ist. In dieser Stellung des Pedals muß die mit einem Rechts- und Linksgewinde versehene Kolbenstange (C) so eingestellt werden, daß der Kolben des Hauptbremszylinders gerade anfängt, sich zu bewegen. Dieser Punkt ist deutlich fühlbar, wenn man bei gelöster Verbindung der Kolbenstange mit dem

Fußbremshebel die Kolbenstange zuerst nach rückwärts (zum Pedal hin) zieht und dann langsam in entgegengesetzter Richtung bewegt. Sobald nun ein erhöhter Widerstand auftritt, ist die Kolbenstange festzuhalten und durch Verlängern oder Verkürzen in die zur Einhängung in das Auge des Bremspedals richtige Länge zu bringen. Nachdem das Bremspedal auf diese Weise eingestellt ist, müssen die beiden Gegenmuttern der Kolbenstange fest angezogen werden.




**Schema zur Bremseinstellung, Modell 1397, 20103 und 20120**

## B. Einstellen des Spiels zwischen Kolben und Kolbenstange des Hauptbremszylinders

Es ist unbedingt notwendig, daß die Kolbenstange bei gelöster Bremse im Kolben etwas Spiel hat, weil sonst die Ausgleichbohrung im Hauptbremszylinder durch den Kolbenstulp verschlossen ist. Es besteht dann die Gefahr, daß keine Reservebremsflüssigkeit durch die Ausgleichbohrung in den Hauptbremszylinder gelangen kann. Das Einstellen des richtigen Spiels zwischen Kolben und Kolbenstange läßt sich nur bei **abgenommenem** Pedalfußboden mit Sicherheit vornehmen.

### ARBEITSFOLGE

a) Vordersitz herausnehmen.

b) Starterknopf mit einem 18 mm-Maulschlüssel und Gasfußhebel mit Hilfe eines Schraubenziehers abschrauben.

c) Klinke am Handbremshebel lösen.

d) Gummimatte herausnehmen.

e) Gummimatte über dem Getriebeabdeckblech abziehen und herausnehmen. (Vorsicht: aufgeklebt!)

ANMERKUNG

**Beim Wiederzusammenbau muß diese Gummimatte mit Hilfe von Reifenkitt aufgeklebt werden.** Reifenkitt kann von den Gummifabriken bezogen werden.

**Gebrauchsanweisung:**

Der Klebstoff wird mittels Pinsels aufgetragen. Das Aufkleben erfolgt 10 Minuten nach dem Auftragen, also nachdem der Klebstoff etwas angetrocknet ist.

Da der Klebstoff sehr rasch verdunstet, muß das Gefäß sofort nach Gebrauch gut verschlossen werden.

Eingetrockneter Reifenkitt läßt sich durch Zusatz von Trichloraethylen wieder in einen gebrauchsfähigen Zustand umwandeln.

f) Schrauben für Pedalboden lösen und Abdeckblech herausnehmen.

g) Schrauben für Getriebeabdeckblech lösen.

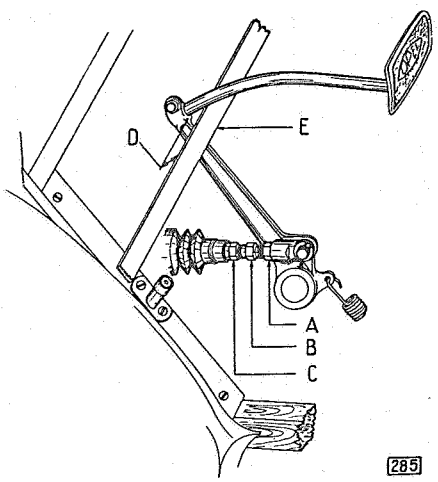
h) Pedalboden unten anheben.

Mit beiden Händen kann man jetzt unter den Pedalboden fassen und die Schrauben für Bremsfußhebel und Kupplungsfußhebel mit Hilfe eines 14 mm-Maulschlüssels lösen.

i) Bremsfußhebel und Kupplungsfußhebel herausziehen.
k) Pedalboden abnehmen.
l) Gegenmuttern A und C lösen.

ANMERKUNG
Die Gegenmutter A hat Linksgewinde und ist zur Kennzeichnung mit Kerben versehen.

m) Meßlatte E parallel zur Auflage des Pedalbodens über die Pedale legen.

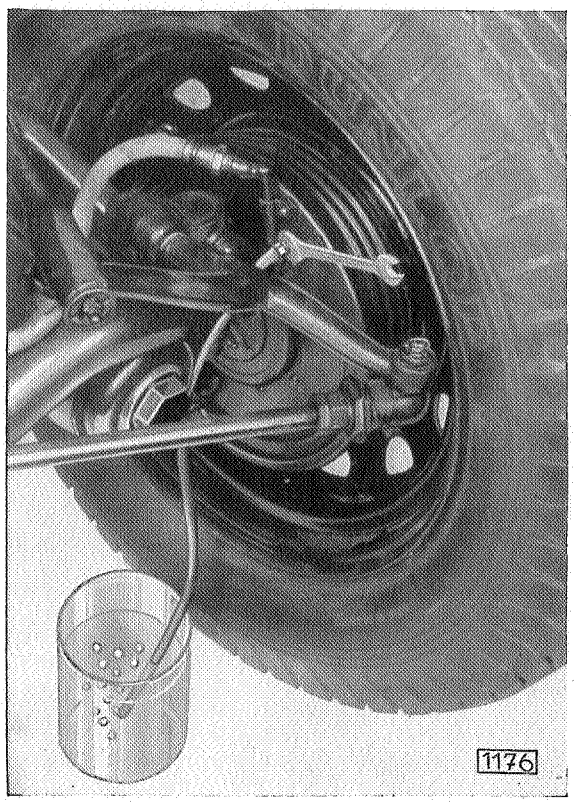



n) Entfernung von der Unterkante der Meßlatte E bis zum Pedalhebel messen (Maß D).
Dabei muß das Pedal so weit durchgedrückt sein, daß zwischen Kolben und Kolbenstange kein Spiel mehr vorhanden ist. Das Maß D zwischen Meßlatte und Pedalhebel muß etwa 15 mm betragen.
Der Punkt, bei dem gerade kein Spiel mehr zwischen Kolben und Kolbenstange des Hauptbremszylinders vorhanden ist, ist deutlich fühlbar, wenn man, von der äußersten Pedalstellung ausgehend, das Pedal langsam niederdrückt. Sobald ein erhöhter Widerstand auftritt, trifft die Kolbenstange auf den Kolben auf.

o) Ergibt sich, daß das Pedalspiel größer ist als 15 mm, so muß die Stellschraube B entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn, in Fahrtrichtung gesehen, gedreht werden und umgekehrt. Beim Drehen ist der Kolben mit Hilfe eines 19 mm großen Maulschlüssels anzuhalten.

p) Ist das Pedalspiel richtig eingestellt, so ist die Einstellschraube B mit einem 14 mm großen Schlüssel anzuhalten und die Gegenmuttern C und A sind mit Hilfe eines 19 mm-Schlüssels anzuziehen.

## C. Entlüften der Bremsleitungen

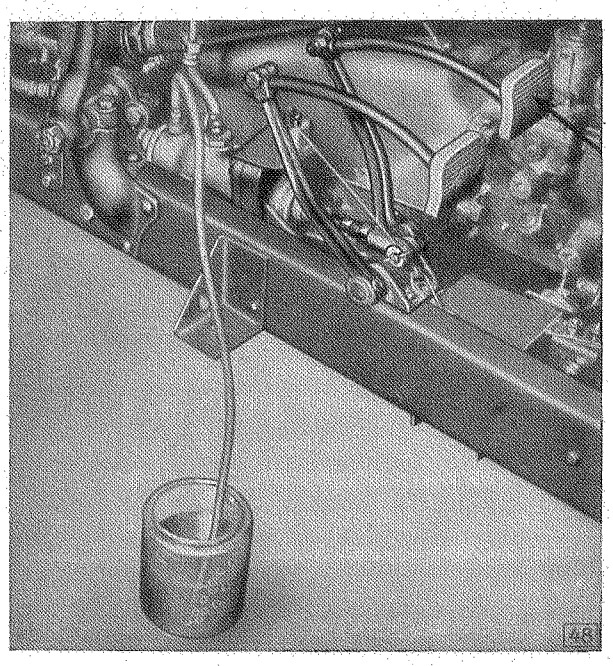



Entlüftung des Radbremszylinders

Um ein einwandfreies Arbeiten der Flüssigkeitsbremse zu erreichen, ist es unbedingt notwendig, daß auch die kleinste Menge Luft, die sich an irgendeiner Stelle in der Leitung befindet, entfernt wird, da derartige „Luftsäcke" sich unter dem Druck der Bremsflüssigkeit zusammendrücken und so der Bremse nicht nur eine unerwünschte Weichheit geben, sondern auch den Pedalweg in unzulässiger Weise vergrößern. Die Bremse ist stets zu entlüften, wenn die Leitung an irgendeiner Stelle unterbrochen wurde. Um die Luft aus dem Bremssystem zu entfernen, ist nach folgender Reihenfolge vorzugehen:

1. Man entferne an den vier Radbremszylindern sowie am Hauptbremszylinder die Verschlußschraube (G) der Entlüftungsventile (H), überzeuge sich davon, daß der Vorratsbehälter (J) an der Stirnwand mit Bremsflüssigkeit gefüllt ist, und fülle ein Glas von etwa 1 Liter Inhalt bis zu halber Höhe mit Bremsflüssigkeit.

2. Schließe den jedem Wagen beigegebenen Entlüftungsschlauch zuerst an die Entlüftungsöffnung des linken Hinterrades an und tauche das freie Ende des Schlauchs so in das Litergefäß ein, daß es unterhalb des Flüssigkeitsspiegels liegt. Drehe das Entlüftungsventil (H) etwa eine halbe Umdrehung auf und pumpe die Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter (J) mittels des Bremspedals in die Leitung. Zu diesem Zweck tritt das Bremspedal **schnell** nieder und lasse es langsam wieder in seine Ruhelage kommen. Dieser Vorgang muß so lange wiederholt werden, bis sich in dem Litergefäß keinerlei Luftblasen mehr zeigen. Dann muß das Bremspedal in niedergedrückter Stellung gehalten und das Verschlußventil wieder festgezogen werden. Nach Entfernung des Entlüftungsschlauchs und Wiedereinschrauben der Verschlußschrauben wiederhole den Vorgang am rechten Hinterrad, dann am rechten Vorderrad und schließlich am linken Vorderrad.

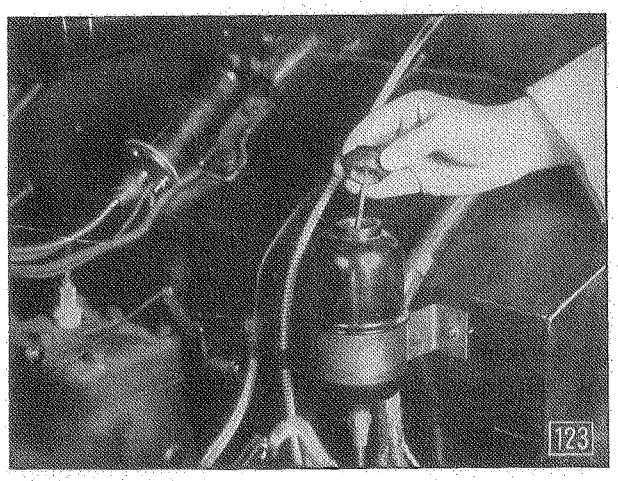

Entlüftung des Hauptbremszylinders

3. Wenn auf diese Weise alle Leitungen nach den Rädern von Luft befreit sind, ist der Entlüftungsschlauch an den Hauptbremszylinder anzuschließen und auf die gleiche Weise zu entlüften. Hierbei ist darauf zu achten, daß das Entlüftungsventil zuerst geöffnet und dann das Pedal **langsam** durchgetreten wird. Die Entlüftungsschraube muß sofort wieder zugedreht werden, da sonst der Kolben wieder Luft ansaugt. Zum Schluß wird das Pedal wieder langsam freigegeben.

4. Es ist während des Entlüftens der Leitungen darauf zu achten, daß der Vorratsbehälter an der Stirnwand mit Bremsflüssigkeit gefüllt bleibt, da andernfalls durch den Behälter wieder Luft in die Leitungen hineingepumpt wird.

5. Entlüftungsventile und Verschlußschrauben wieder fest verschließen.

6. Es ist zweckmäßig, auf die gleiche Art sofort noch eine zweite Entlüftung des Bremssystems vorzunehmen, um etwa angesammelte Luftbläschen mit Sicherheit zu entfernen. Es empfiehlt sich, nach dem ersten Einlaufen des Bremsbelags, also nach etwa 1500—2000 km, unter nochmaligem kurzen Entlüften der Leitungen eine Nachstellung der Bremse vorzunehmen, da hierdurch die Wirkung der Bremse ohne Nachstellung auf lange Zeit hinaus gesichert wird.


Bremsflüssigkeitsbehälter

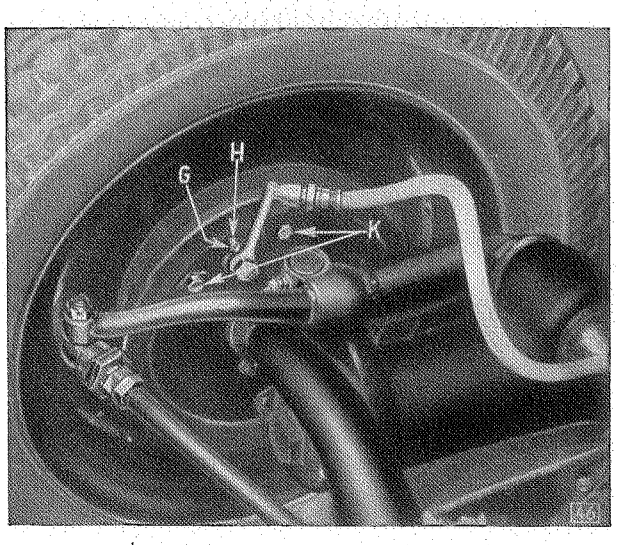
7. Zum Schluß ist der Vorratsbehälter wieder bis an die oberste Marke des Flüssigkeitsstandanzeigers zu füllen und fest zu verschließen.

## D. Einstellung der Bremse

Zum Ausgleich der erst nach langer Laufzeit eintretenden Abnutzung des Belags der Bremsbacken sind auf der Außenseite der Bremsankerplatte (also ohne Abnahme des Rads zugänglich) zwei Nachstellmuttern (K) von 12 mm Schlüsselweite vorgesehen, deren Umdrehung nach rechts die Bremsbacken auseinanderstellt, während eine Umdrehung nach links die Backen einander näherbringt. Jeder Backen muß einzeln eingestellt werden, und zwar auf folgende Weise:

1. Wagen aufbocken.

2. Rad langsam in der Vorwärtsrichtung drehen und die nach vorn liegende Nachstellmutter langsam nach rechts drehen. Der vordere Bremsbacken wird hierdurch an die Trommel angepreßt und gleichzeitig automatisch zentriert. Sobald ein deutlicher Widerstand am Rad beziehungsweise an der Bremstrommel spürbar wird, muß die Einstellmutter so weit in der entgegengesetzten Richtung zurückgedreht werden, bis das Rad wieder völlig frei läuft. Der Vorgang ist darnach mit dem hinteren Bremsbacken zu wiederholen, jedoch muß das Rad in diesem Falle selbstverständlich in der Rückwärtsrichtung gedreht werden.




Bremsankerplatte

G Verschlußschraube des Entlüftungsventils
H Entlüftungsventil
K Einstellschrauben

3. Diese Einstellung ist nacheinander an allen vier Rädern vorzunehmen, wobei darauf zu achten ist, daß nach erfolgter Nachstellung bei keinem Rad irgendein Schleifen der Bremse bemerkbar sein darf.

4. Nach erfolgter Einstellung der Bremse ist das gesamte Leitungssystem durch starkes, etwa ½ Minute anhaltendes Niederdrücken des Bremspedals unter Druck zu stellen und sämtliche Anschlußstücke auf Dichtigkeit zu prüfen.

## Bremsanlage — Modelle 11234, 13237, 20103 und 25104, Baujahr 1937

Für alle **Personenwagen der 1937er Produktion** mit Flüssigkeitsbremse gelangt die gleiche Bremsanordnung zur Verwendung, wie sie bei nachstehenden Modellen einsetzt:

11234 ab Fahrgestell-Nummer 234- 1
13237 ab Fahrgestell-Nummer 237-51351
20103 ab Fahrgestell-Nummer 103-44084
25104 ab Fahrgestell-Nummer 104- 1

Einen Überblick über die Gleichheit der Hauptbremsteile untereinander gibt folgende Tabelle:

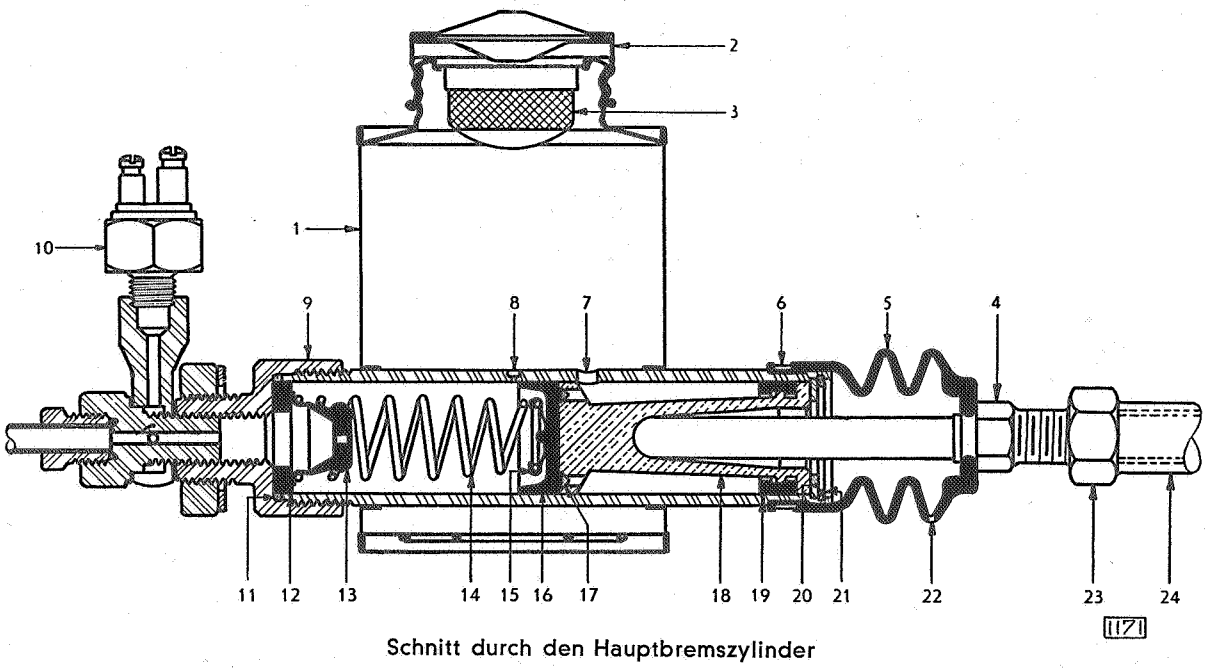
| Teile-Bezeichnung | Modelle | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 11234 | 13237 | 20103 | 25104 |
| Zusammenbau Bremsankerplatte mit Buchsen und Bolzen, vorn | 5 46 002 | 5 46 004 | 5 46 003 | |
| Bremsbacke mit Belag, Vorder- und Hinterradbremse | 5 52 001 | | 5 52 002 | |
| Bremsbelag | 5 54 001 | | 5 54 002 | |
| Lasche für Bremsbacken, Vorder- und Hinterradbremse | 5 48 101 | | | |
| Anlagefeder für Bremsbacke, Vorder- und Hinterradbremse | 5 54 051 | | | |
| Bolzen für Anlagefeder, Vorder- und Hinterradbremse | 5 48 201 | | | |
| Teller für Anlagefeder, Vorder- und Hinterradbremse | 5 54 102 | | | |
| Bremsbackenrückzugfeder, Vorder- und Hinterradbremse | 5 54 076 | | | |
| Radbremszylinder mit allen Einzelteilen, vorn 27 mm ⌀ | wird nur noch in Einzelteilen geliefert | | | |
| Vorderradnabe und Bremstrommel | 3 26 010 | | 3 26 011 | |
| Stütze für Bremsdruckstange an Bremsankerplatte | 5 48 001 | 5 48 002 | | |
| Bremsdruckstange | 5 56 001 | 5 56 000 | | |
| Zusammenbau Bremsankerplatte, hinten links | 5 46 051 | | 5 46 053 | |
| Zusammenbau Bremsankerplatte, hinten rechts | 5 46 052 | | 5 46 054 | |
| Radbremszylinder mit allen Einzelteilen, hinten 25,5 mm ⌀ | wird nur noch in Einzelteilen geliefert | | | |
| Hinterradnabe und Bremstrommel | 4 18 008 | | 4 18 009 | |
| Bremsseilhebel für Hinterradbremse, links | 5 14 704 | | | |
| Bremsseilhebel für Hinterradbremse, rechts | 5 14 705 | | | |
| Exzenterbolzen für Bremsseilhebel | 5 14 806 | | | |
| Bremsbackendruckstange, links | 5 14 210 | | | |
| Bremsbackendruckstange, rechts | 5 14 211 | | | |
| Druckfeder für Druckstange | 5 14 925 | | | |

## Hauptbremszylinder

Der Vorratsbehälter für Bremsflüssigkeit bildet eine Einheit mit dem Hauptbremszylinder. Das Rohr des Hauptbremszylinders ist in den Nachfüllbehälter eingelötet. Am Hauptbremszylinder ist kein Entlüftungsventil vorgesehen. Vorn am Hauptbremszylinder ist ein hydraulisch wirkender Bremslichtschalter angebaut.

## Bremslichtschalter

Der hydraulische Bremslichtschalter arbeitet automatisch. In das Gehäuse sind zwei Klemmen eingesetzt. Eine gewölbte Gummischeibe, die auf der Oberfläche eine Kontaktscheibe trägt, wird durch eine Spiralfeder nach unten auf den Gehäusesitz gedrückt.



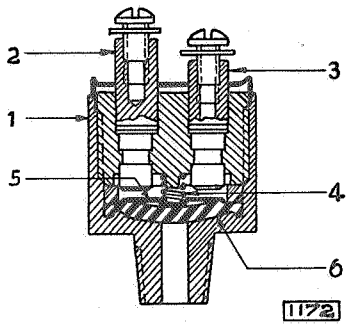

Schnitt durch den Hauptbremszylinder

1 Vorratsbehälter mit Zylinder
2 Deckel
3 Sieb
4 Kolbenstange
5 Balgen
6 Halteband für Balgen
7 Nachlaufbohrung
8 Ausgleichbohrung
9 Ventilstutzen
10 Bremslichtschalter
11 Dichtung für Ventilstutzen
12 Sitz für Ausgleichventil
13 Druckausgleichventil
14 Ventilfeder
15 Ventilfederteller
16 Stulp für Kolben an Federteller
17 Ventilring für Kolben
18 Doppelkolben
19 Stulp auf Kolben
20 Anschlagring für Kolben
21 Sicherungsring für Anschlagring
22 Bohrung in Balgen (muß stets nach unten liegen)
23 Gegenmutter
24 Endstück für Kolbenstange

Beim Niedertreten des Bremspedals (Bremsleitung steht unter Druck) biegt sich die Gummischeibe nach oben durch und stellt durch die Kontaktscheibe die Verbindung zwischen den beiden Kabelklemmen der elektrischen Bremslichtleitung her.

Bremslichtschalter

1 Gehäuse
2 Klemme
3 Klemme
4 Druckfeder
5 Kontaktscheibe
6 Gummischeibe




Beim Zurücklassen des Bremspedals (Druckwegnahme aus der Leitung) wird die Verbindung zwischen den beiden Klemmen unterbrochen, da die mit einer Druckfeder belastete Gummischeibe nach unten auf ihren Sitz gedrückt wird. Der Bremslichtschalter darf nicht auseinandergenommen werden.

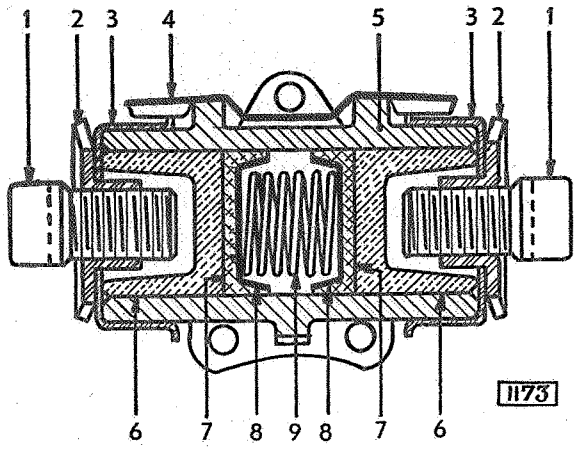
## Radbremszylinder

Die Radbremszylinder für Vorder- und Hinterradbremse sind im Innendurchmesser verschieden.

Radbremszylinder vorn: Bohrungsdurchmesser 27 mm,

Radbremszylinder hinten: Bohrungsdurchmesser 25,5 mm.

Die Bremsbackeneinstellschrauben sind als gezahnte Einstellmuttern ausgebildet, die mit den Verschlußkappen des Radbremszylinders kombiniert sind. Die Arretierung der Einstellmuttern geschieht durch eine Blattfeder, welche oben auf dem Radbremszylinder befestigt ist und in die Riffelung der Verschlußkappen greift.

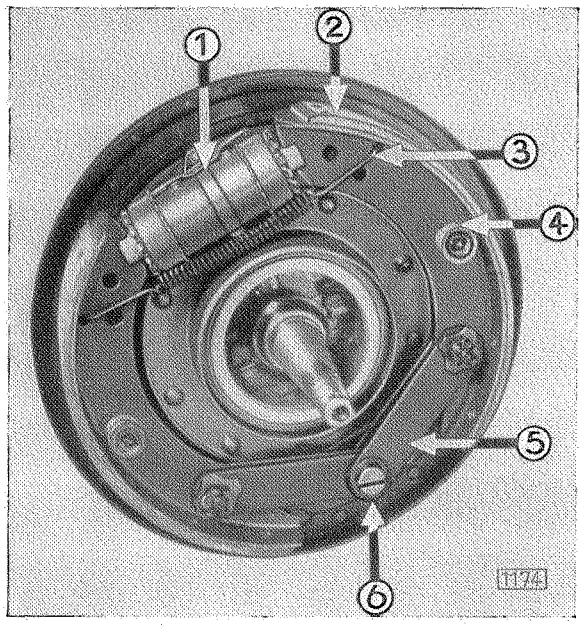



Schnitt durch den Radbremszylinder

1 Stellschraube
2 Einstellmutter
3 Schutzkappe
4 Sicherung
5 Radbremszylindergehäuse
6 Kolben
7 Stulp
8 Federteller
9 Feder

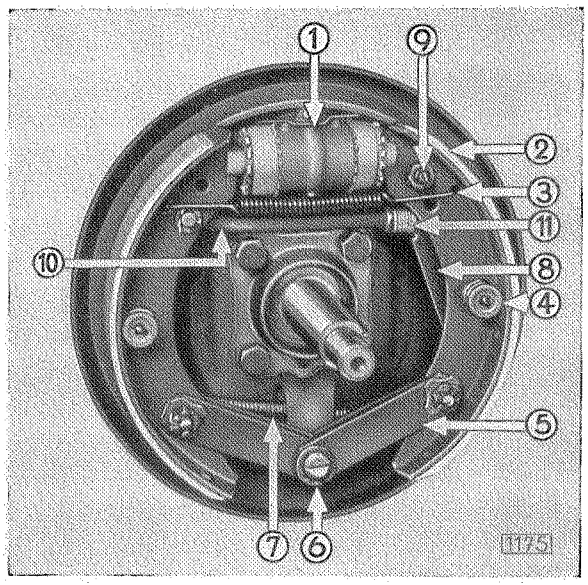
## Radbremsen

Da die Handbremse über Gestänge und Seilzug auf die beiden Hinterräder wirkt, sind die Hinterradbremsen mit zusätzlichem Hebelgestänge ausgerüstet. Die Bremstrommeln sind aus Temperguß und bilden mit der Nabe eine Einheit. Der Bremstrommel-




Vorderradbremse (Bremstrommel abgenommen)

1 Radbremszylinder
2 Bremsbacken
3 Bremsbackenrückzugfeder
4 Anlagefeder, Bolzen und Teller
5 Lasche für Bremsbacken
6 Sicherungsring für Bremsbackenlasche




Hinterradbremse (Bremstrommel abgenommen)

1 Radbremszylinder
2 Bremsbacken
3 Bremsbackenrückzugfeder
4 Anlagefeder, Bolzen und Teller
5 Lasche für Bremsbacken
6 Sicherungsring für Bremsbackenlasche
7 Bremsseil
8 Bremsseilhebel
9 Exzenterbolzen für Bremsseilhebel
10 Bremsbacken-Druckstange
11 Druckfeder für Druckstange

umfang ist zur besseren Wärmeableitung mit Kühlrippen versehen. In der Stirnseite der Bremstrommel befinden sich zwei rechteckige Öffnungen zum Ein- beziehungsweise Nachstellen der Bremsbacken. Diese Ausführung ermöglicht ein einfaches Nachstellen der Bremsen von außen her.

## Wartung der Bremse

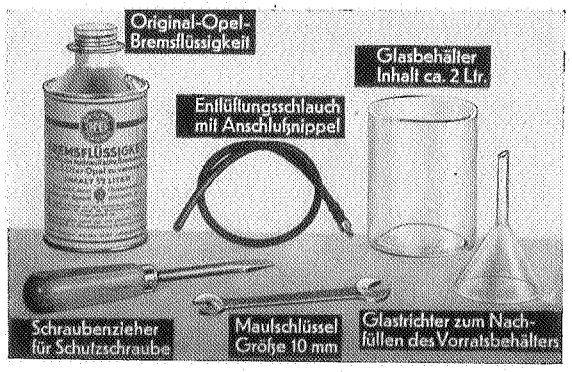
### 1. Bremsflüssigkeitsstand ergänzen

Der mit dem Hauptbremszylinder verbundene Vorratsbehälter muß stets genügend mit Bremsflüssigkeit gefüllt sein, da andernfalls die Gefahr besteht, daß Luft in die Leitung gepumpt wird. Es genügt im allgemeinen ein Ergänzen der Bremsflüssigkeit alle 3000 km Fahrstrecke. Als Bremsflüssigkeit darf nur Opel-Original-Bremsflüssigkeit verwendet werden. Wir werden Beanstandungen bei Flüssigkeitsbremsen nicht anerkennen, wenn wir festgestellt haben, daß keine Opel-Bremsflüssigkeit zur Verwendung gekommen ist.

### 2. Einstellen des Spiels zwischen Kolben und Kolbenstange des Hauptbremszylinders (siehe Seite 179)

### 3. Bremsanlage entlüften

Die Bremsanlage muß von Zeit zu Zeit entlüftet werden, da ein einwandfreies Arbeiten der Flüssigkeitsbremse bereits durch die kleinste Menge Luft, die sich an irgendeiner Stelle in der Leitung befindet, in Frage gestellt wird. Die Bremse ist stets zu entlüften, wenn sie an irgendeiner Stelle unterbrochen wurde. Die Bremsanlage kann entweder in der seither gebräuchlichen Weise durch Pumpwirkung mittels Bremspedal oder unter Verwendung eines Druckentlüfterapparates entlüftet werden. Dieser Apparat wird mit einem Spezialanschlußstück geliefert, das für die Bremsanlage der 1937er Modelle erforderlich ist, und kann von der Firma Matra-Werke G. m. b. H., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 193, bezogen werden. Diejenigen Händler, die bereits den Entlüfterapparat besitzen, können das Spezialanschlußstück nachträglich beziehen. Zur Entlüftung sind die nebenstehenden Teile erforderlich, die zur Aufnahme der Bremsflüssigkeit peinlich sauber zu halten sind.




### A. Bremsentlüftung durch Pumpwirkung

Bei dieser Entlüftungsart wird die Bremsflüssigkeit durch Niedertreten des Bremspedals aus dem Vorratsbehälter in die Leitung gepumpt.

Eingeschlossene Luft in der Leitung wird hierdurch aus dem Entlüftungsventil herausgedrückt.

Die Entlüftung des Bremssystems durch Pumpwirkung muß stets von zwei Personen ausgeführt werden.

Während des Entlüftens der Leitung ist darauf zu achten, daß der Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter stets mit genügend Bremsflüssigkeit gefüllt bleibt, da sonst durch diesen wieder Luft in die Leitung hineingepumpt wird.

Das Entlüften der Bremsanlage darf nur in der folgenden Reihenfolge durchgeführt werden:

1. Radbremszylinder linkes Hinterrad
2. Radbremszylinder rechtes Hinterrad
3. Radbremszylinder rechtes Vorderrad
4. Radbremszylinder linkes Vorderrad

**Radbremszylinder entlüften**

1. Glasgefäß bis zur Hälfte mit Original-Opel-Bremsflüssigkeit füllen.

2. Schutzschraube des Entlüftungsventils an Radbremszylinder herausschrauben.

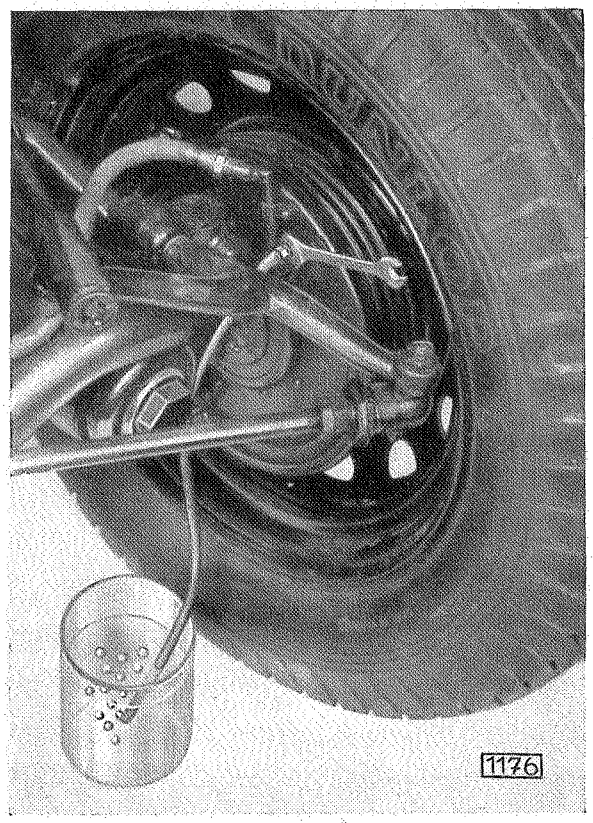
3. Nippel des Entlüftungsschlauchs in Entlüftungsventil einschrauben und festziehen. Freies Ende so in das Glasgefäß eintauchen, daß es unterhalb des Flüssigkeitsspiegels liegt.

4. Entlüftungsventil $^1/_4$ Umdrehung öffnen.

5. Bremspedal schnell niedertreten und langsam zurückgehen lassen. Dieser Vorgang muß so lange wiederholt werden, bis sich in dem Glasgefäß keinerlei Luftblasen mehr zeigen.

6. Steigen in dem Glasgefäß keine Luftblasen mehr auf, so muß das Bremspedal in niedergedrückter Stellung gehalten und das Ventil wieder geschlossen werden.

7. Entlüftungsschlauch abschrauben und Ventil mit Schutzschraube gut verschließen.



Radbremszylinder entlüften

## B. Bremsentlüftung mit Druckentlüfterapparat

Die Vorteile der Entlüftung mit dem Druckentlüfterapparat gegenüber der Entlüftung durch Pumpwirkung sind folgende:

1. Zur Entlüftung des Bremssystems ist nur ein Mann erforderlich.
2. Die Entlüftung mit dem Druckentlüfterapparat ist wirksamer, da das gesamte Leitungssystem unter 2 Atm. Druck steht.
3. Die Entlüftung gestattet ein schnelleres Arbeiten, somit wesentliche Zeitersparnis.
4. Undichtigkeiten im Bremssystem werden schnell und sicher erkannt, da die gesamte Bremsleitung unter 2 Atm. Druck steht.

Bei der Entlüftung mit dem Druckentlüfterapparat wird die gesamte Bremsleitung **unter $1^1/_2$ bis 2 Atm. Druck** gesetzt. **(Dieser Druck darf auf keinen Fall bei der Bremsanlage der 1937er Modelle überschritten werden.** Bei der Flüssigkeitsbremse der früheren Modelle darf der Druck bis zu 6 Atm. betragen). Diese Entlüftungsart ist von einem Mann auszuführen, da die Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter nicht durch Betätigung des Bremspedals in die Bremsleitung gepumpt werden muß. Wichtig hierbei ist, daß die Entlüftungsventile nur etwa 5—6 Sekunden geöffnet bleiben dürfen, das heißt so lange, bis keine Luft mehr am Ende des Entlüftungsschlauchs austritt, die Bremsflüssigkeit also gleichmäßig am Ende des Entlüftungsschlauchs herausläuft.

Der Entlüftungsbehälter ist unter 1½—2 Atm. Druck zu setzen. Der Absperrhahn für den Anschluß an den Hauptbremszylinder muß geschlossen sein.

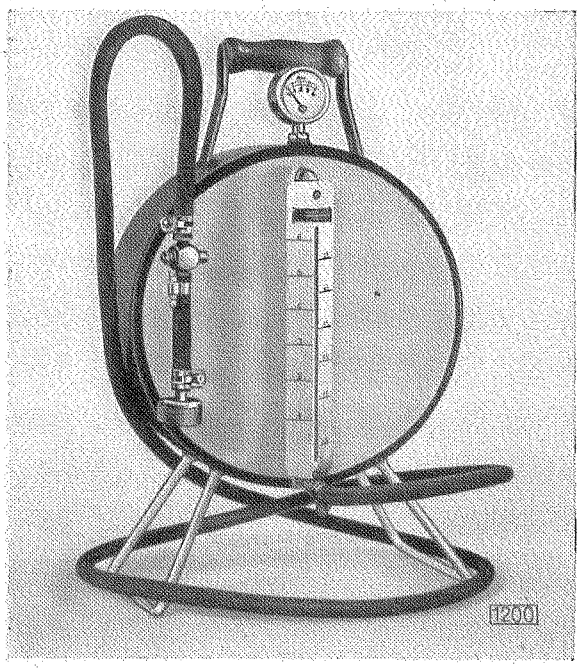
Leitung vom Entlüfterapparat an Vorratsbehälter anschließen:

Spezialanschlußstück auf Vorratsbehälter aufschrauben (kommt nur für die Bremsanlage der 1937er Modelle in Betracht).

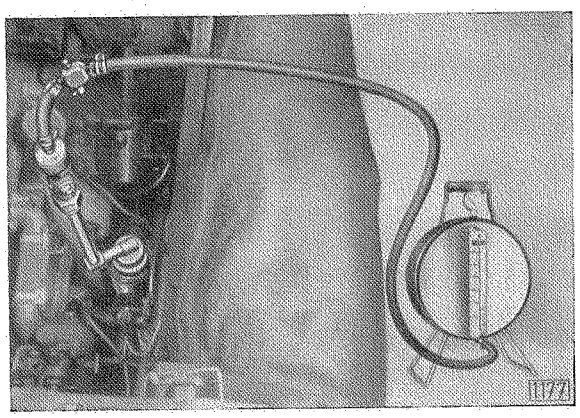
Leitung vom Entlüfterapparat an Spezialanschlußstück anschließen. (Bei den Modellen der Produktion 1934—1936 ist die Leitung unmittelbar am Vorratsbehälter anzuschließen.) Bremsleitung unter Druck setzen, hierzu Absperrhahn langsam aufdrehen.

Die Entlüftung mit dem Druckentlüfterapparat erfolgt in der gleichen Reihenfolge:

1. Radbremszylinder links hinten,
2. Radbremszylinder rechts hinten,
3. Radbremszylinder rechts vorn,
4. Radbremszylinder links vorn.




Druckentlüfterapparat




Entlüfterapparat an Vorratsbehälter angeschlossen

Nachdem die Schutzschraube aus dem Entlüftungsventil des Radbremszylinders herausgeschraubt, der Entlüftungsschlauch angeschlossen ist und mit dem freien Ende in dem Glasgefäß hängt, muß das Entlüftungsventil zirka ½ Umdrehung auf etwa 4—6 Sekunden geöffnet werden, das heißt so lange, bis keine Luft mehr am Ende des Entlüftungsschlauchs austritt, die Bremsflüssigkeit in gleichmäßiger Stärke am Ende des Entlüftungsschlauchs ausfließt. Nachdem der Entlüftungsschlauch abgeschraubt ist, ist das Ventil mit Schutzschraube gut zu verschließen.

**Leitung auf Dichtigkeit prüfen**

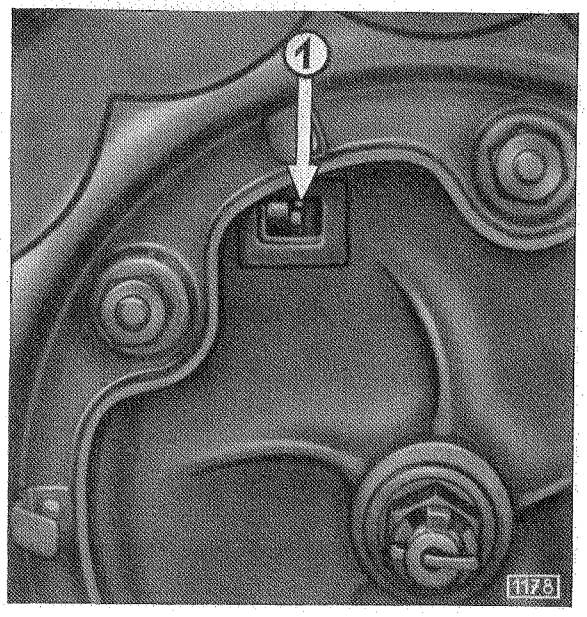
Zur Prüfung auf Dichtigkeit der Bremsleitung sind sämtliche Verschraubungen der Rohrverbindungen und der Ventile sorgfältig von Bremsflüssigkeit zu reinigen. Das gesamte Leitungssystem ist unter 2 Atm. Druck zu stellen und sämtliche Verschraubungen sind auf Dichtigkeit zu prüfen. Erst dann ist der Absperrhahn der Schlauchleitung vom Entlüfterapparat zu schließen. Der Schlauch und das Spezialanschlußstück sind vom Vorratsbehälter abzuschrauben.

Nach der Entlüftung ist der Hahn für Preßluftanschluß am Behälter ganz langsam zu öffnen, damit beim Austreten der Luft keine Bremsflüssigkeit herausspritzt.

Da Bremsflüssigkeit und Spiritus die Wagenlackierung angreifen, ist mit diesen Flüssigkeiten vorsichtig umzugehen. Es empfiehlt sich deshalb, bei der Entlüftung den linken Kotflügel mit einer Schutzdecke abzudecken.

**Reinigung der Bremsleitung**

Nach einer Fahrstrecke von 30 000 km ist die gesamte Bremsleitung durchzuspülen. Zum Durchspülen darf nur Bremsflüssigkeit oder Spiritus verwendet werden. Alle Gummiteile der Bremse sind lediglich mit Spiritus zu reinigen. Bei Auswechseln einzelner Teile sind stets neue Dichtungen zu verwenden.




Ausschnitte in Bremstrommel

1 Einstellmutter für vordere Bremsbacke

## Bremsbacken einstellen

Es empfiehlt sich, nach dem ersten Einlaufen des Bremsbelags, also nach etwa 1500—2000 km Fahrstrecke, eine Nachstellung der Bremse gegebenenfalls unter kurzem nochmaligen Entlüften der Leitung vorzunehmen, da hierdurch die Wirkung der Bremse auf lange Zeit hinaus ohne Nachstellung gesichert wird. Zum Ausgleich der im Laufe der Zeit eintretenden Abnutzung des Bremsbackenbelags sind am Radbremszylinder zwei gezahnte Einstellmuttern vorgesehen.

Durch Drehen der **vorderen** Einstellmutter **nach unten** und der **hinteren** Einstellmutter **nach oben** werden die Bremsbacken **auseinandergestellt,** während sich durch Drehen in **entgegengesetzter Richtung** die Bremsbacken **einander nähern.** Durch die in der Stirnseite der Bremstrommel angebrachten Ausschnitte sind nach Abnahme der Radzierkappe die Einstellmuttern am Radbremszylinder leicht zugänglich.

Jede Bremsbacke muß nach folgender Vorschrift bei hochgebocktem Wagen einzeln nachgestellt werden.

Vor der eigentlichen Einstellung ist das Lagerspiel der Vorderräder zu prüfen. Die Bremsbackeneinstellung wird zweckmäßig in folgender Reihenfolge vorgenommen:

1. Linkes Vorderrad,
2. Rechtes Vorderrad,
3. Rechtes Hinterrad,
4. Linkes Hinterrad.

a) Radzierkappe abnehmen.

b) Vordere Einstellmutter am Radbremszylinder mittels Schraubenzieher nach unten so weit drehen, bis beim Drehen des Rades bei Einstellung des vorderen Bremsbackens in Fahrtrichtung ein merklicher Widerstand fühlbar ist.

c) Bremsbackeneinstellmutter entgegengesetzt drehen, bis das Rad gerade frei läuft.

d) Hintere Einstellmutter am Radbremszylinder nach oben so weit drehen, bis beim Drehen des Rades bei Einstellung des hinteren Bremsbackens gegen die Fahrtrichtung ein merklicher Widerstand fühlbar ist.

e) Bremsbackeneinstellmutter entgegengesetzt drehen, bis das Rad gerade frei läuft.

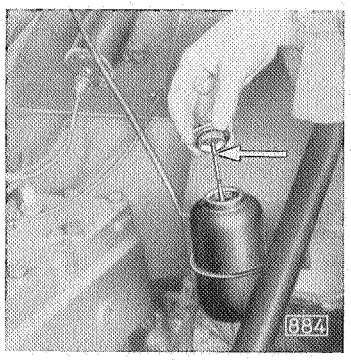
f) Nach erfolgter Nachstellung ist zu prüfen, ob jedes Rad spielend frei läuft.

## Bremsanlage 3,5—36

Der 3 t-Blitz-Lastwagen besitzt eine hydraulisch wirkende Innenbackenbremse, die nach dem gleichen System aufgebaut ist wie die Flüssigkeitsbremse der 1,3- und 2,0 l-Personenwagen. Die Handbremse wirkt unter Zwischenschaltung einer Bremsquerwelle durch Seilzug und Gestänge auf die Hinterräder.

### Bremsflüssigkeit

Der links an der Stirnwand befestigte Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter muß stets genügend mit Bremsflüssigkeit gefüllt sein, da andernfalls die Gefahr besteht, daß Luft in die Leitung gepumpt wird. Im allgemeinen genügt ein Ergänzen der Bremsflüssigkeit im Vorratsbehälter bis zur Marke „voll" alle 2500 km Fahrstrecke. Als Bremsflüssigkeit darf nur die von unsrer Teile-Abteilung gelieferte Opel-Bremsflüssigkeit verwendet werden, um ein zuverlässiges Arbeiten der Flüssigkeitsbremse zu gewährleisten. Wir werden alle Beanstandungen hinsichtlich der Flüssigkeitsbremse nicht anerkennen, wenn wir festgestellt haben, daß keine Opel-Bremsflüssigkeit zur Verwendung gekommen ist. Mit Bremsflüssigkeit ist vorsichtig zu verfahren, da sie zerstörend auf den Lack des Wagens wirkt.



Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter

### Bremsentlüftung

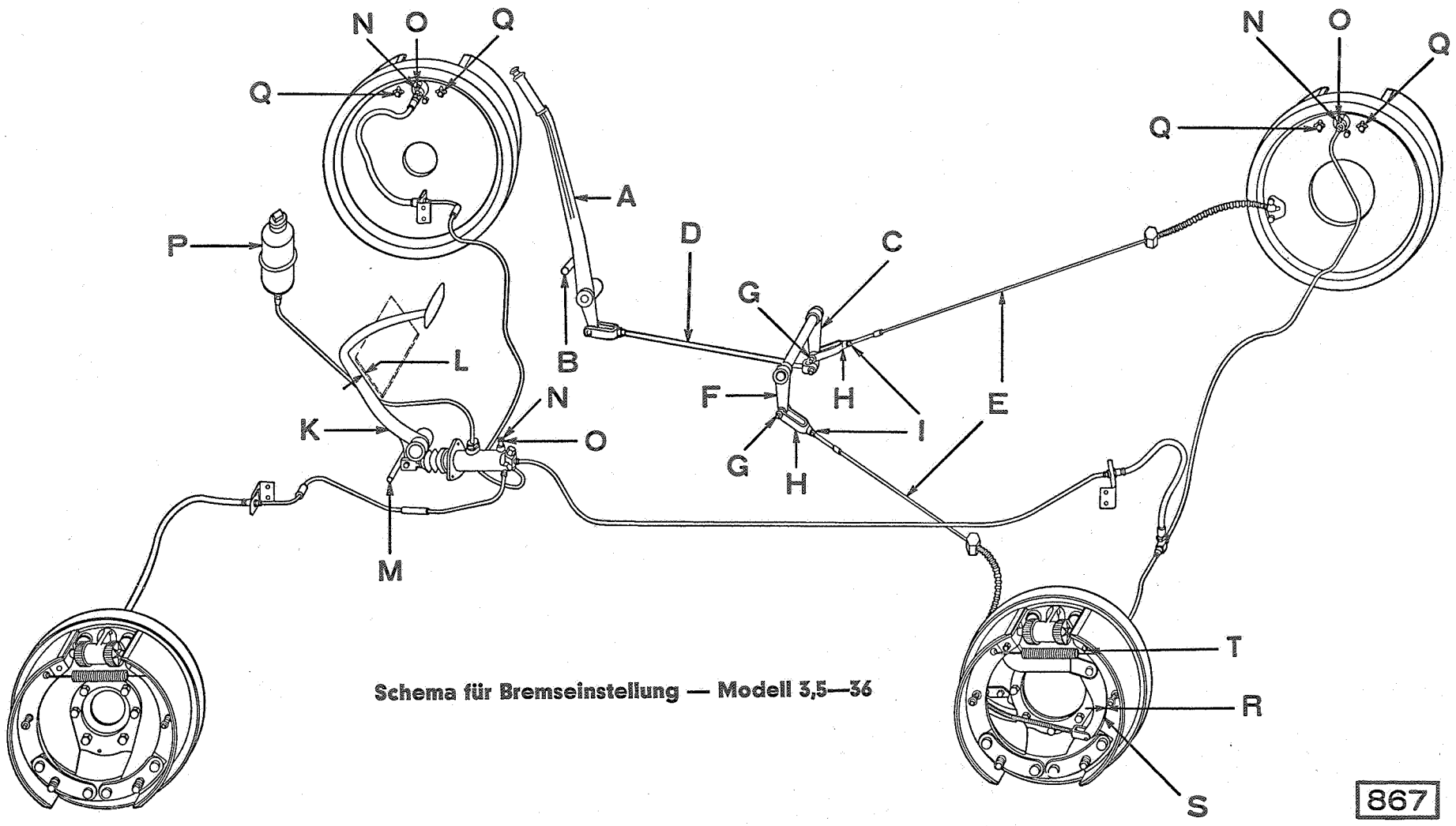
Um ein einwandfreies Arbeiten der Flüssigkeitsbremse zu erreichen, ist es unbedingt notwendig, daß auch die kleinste Menge Luft, die sich an irgendeiner Stelle in der Leitung befindet, entfernt wird. Derartige Luftsäcke drücken sich unter dem Druck der Bremsflüssigkeit zusammen und vergrößern den Pedalweg in unzulässiger Weise. Die Bremse ist stets zu entlüften, wenn die Leitung an irgendeiner Stelle unterbrochen wurde. Das Entlüften des Bremssystems darf nur in folgender Reihenfolge durchgeführt werden:

1. Linkes Hinterrad,
2. Rechtes Hinterrad,
3. Rechtes Vorderrad,
4. Linkes Vorderrad,
5. Hauptbremszylinder.

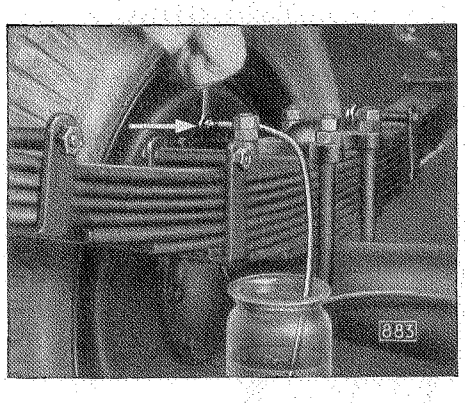
Während des Entlüftens der Leitung ist darauf zu achten, daß der Vorratsbehälter „P" stets genügend mit Bremsflüssigkeit gefüllt bleibt, da sonst durch diesen wieder Luft in die Leitung hineingepumpt wird.

#### 1. Radbremszylinder entlüften — linkes Hinterrad

Am linken Hinterrad muß die Schutzschraube „N" für das Entlüftungsventil „O" des Radbremszylinders herausgeschraubt werden. Ein Glasgefäß von etwa 1 l Inhalt ist bis zur halben Höhe mit Bremsflüssigkeit zu füllen. Der Entlüftungsschlauch ist in das Entlüftungsventil „O" einzuschrauben; das freie Ende wird in die Bremsflüssigkeit des Glasgefäßes eingetaucht.




Schema für Bremseinstellung — Modell 3,5—36



Entlüften des Radbremszylinders (linkes Hinterrad)

Entlüftungsventil „O" 1/4—1/2 Umdrehung aufdrehen. Aus dem Vorratsbehälter „P" muß durch Niedertreten des Bremspedals „K" Bremsflüssigkeit in die Leitung gedrückt werden. Zu diesem Zweck ist das Bremspedal **schnell** niederzutreten und ganz langsam in seine Ruhestellung zurückgehen zu lassen. Dieser Vorgang ist so oft zu wiederholen, bis in dem Glasgefäß keine Luftblasen mehr aufsteigen. Das Bremspedal „K" muß dann so lange in niedergedrückter Stellung verbleiben, bis das Entlüftungsventil „O" wieder fest zugedreht ist. Entlüftungsschlauch aus Ventil herausschrauben und Schutzschraube „N" in Ventil gut einschrauben.

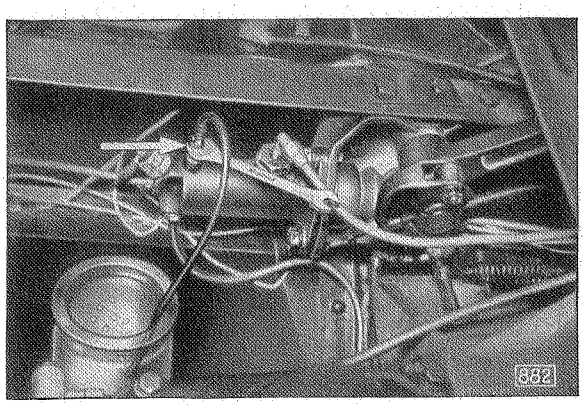
**2. Rechtes Hinterrad entlüften**

**3. Rechtes Vorderrad entlüften**

**4. Linkes Vorderrad entlüften**

**5. Hauptbremszylinder entlüften**

Erst nachdem alle Leitungen nach den Rädern entlüftet sind, ist nach Entfernen der Schutzschraube „N" aus dem Ventil „O" des Hauptbremszylinders derselbe zu entlüften. Die Entlüftung des Hauptbremszylinders unterscheidet sich von der Entlüftung der Radbremszylinder dadurch, daß, nachdem das Entlüftungsventil „O" geöffnet ist, das Bremspedal „K" **langsam** niedergetreten wird **(in dieser Stellung verbleiben muß)**, bis das Entlüftungsventil „O" wieder geschlossen ist, da sonst der Hauptbremszylinderkolben wieder Luft ansaugt. Erst dann darf das Bremspedal „K" langsam freigegeben werden. Die Entlüftung des Hauptbremszylinders ist zu wiederholen, bis keine Luftblasen mehr in der Bremsflüssigkeit des Glasgefäßes aufsteigen.



Hauptbremszylinder entlüften

**Kontrollentlüftung**

Es ist notwendig, auf gleiche Art (in der vorgeschriebenen Reihenfolge 1—5) eine zweite Entlüftung des Bremssystems vorzunehmen, um etwa noch angesammelte Luftbläschen mit Sicherheit zu entfernen.

Nach Beendigung der Entlüftung ist der Vorratsbehälter „P" wieder bis zur Marke „voll" des Flüssigkeitsstandanzeigers zu füllen und fest zu verschließen.

## Leitung auf Dichtigkeit prüfen

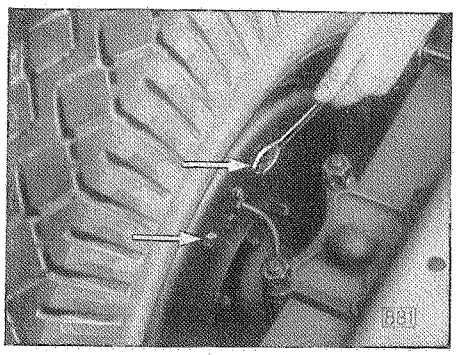
Zur Prüfung der Dichtigkeit der Bremsleitung sind sämtliche Verschraubungen der Rohrverbindungen und der Ventile „O" und „N" sorgfältig von Bremsflüssigkeit zu reinigen. Durch starkes Niederdrücken des Bremsfußhebels „K", etwa eine halbe Minute, sind das gesamte Leistungssystem unter Druck zu stellen und sämtliche Verschraubungen auf Dichtigkeit zu prüfen.

## Reinigung der Bremsleitung

Nach einer Fahrstrecke von 30 000 km ist die gesamte Bremsleitung durchzuspülen. Zum Durchspülen darf nur **Bremsflüssigkeit** verwendet werden. Alle Gummiteile der Bremse sind nur mit Spiritus zu reinigen. Bei Auswechseln einzelner Teile sind stets neue Dichtungsscheiben zu verwenden.

## Bremsbackennachstellung

Zum Ausgleich der im Laufe der Zeit eintretenden Abnutzung des Bremsbackenbelags sind auf der Außenseite jeder Bremsankerplatte zwei Nachstellschrauben „Q" vorgesehen, deren Umdrehung im Uhrzeigersinn die Bremsbacken auseinanderstellt, während in entgegengesetzter Richtung die Bremsbacken sich einander nähern. Jede Bremsbacke muß bei hochgebocktem Wagen einzeln nach folgender Vorschrift nachgestellt werden:



Bremsbacken-Nachstellschraube „Q"

1. Einstellschraube „Q" im Uhrzeigersinn so weit drehen, bis beim Drehen des Rades bei Einstellung der vorderen Bremsbacke in Fahrtrichtung, bei Einstellung der hinteren Bremsbacke gegen die Fahrtrichtung, ein merklicher Widerstand fühlbar ist.
2. Einstellschraube dann entgegengesetzt drehen, bis das Rad gerade frei läuft.
3. Die Einstellung der Bremsbacken ist an allen vier Rädern nach folgender Reihenfolge vorzunehmen.
   1. Linkes Vorderrad, 3. Rechtes Hinterrad,
   2. Rechtes Vorderrad, 4. Linkes Hinterrad.
4. Nach erfolgter Nachstellung ist zu prüfen, ob jedes Rad spielend frei läuft. Durch eine anschließende Probefahrt ist die einwandfreie Bremswirkung aller Radbremsen nachzuprüfen.

## Handbremsnachstellung

Wenn unter dem Einfluß der Abnutzung des Bremsbackenbelags der Ausschlag des Handbremshebels „A" zu groß geworden ist, so ist dieser durch Nachstellen zu verringern.

1. Hinterräder hochbocken.
2. Bremsbacken der Hinterräder nachstellen (nach der vorstehenden Anweisung „Bremsbackennachstellung").
3. Verbindung „H" und „G" der Bremsseile „E" mit den Hebeln „C" und „F" der Bremsquerwelle lösen; Zugstange „D" aus Hebel der Bremsquerwelle „C" aushängen.
4. Handbremshebel „A" muß am Bolzen „B" fest zum Anschlag gebracht werden.
5. Handbremshebel „A" mit dem Bremsquerwellenhebel „C" durch die Zugstange „D" verbinden.
6. Bremsseile „E" an dem Bremsquerwellenhebel „C" und „F" so anschließen, daß die Seile „E" wohl gespannt sind, die Bremsen jedoch beim Einführen der Bolzen „G" nicht angezogen werden.

   Die richtige Bremsseillänge wird durch Verstellen der Bremsgabeln „H" hergestellt.

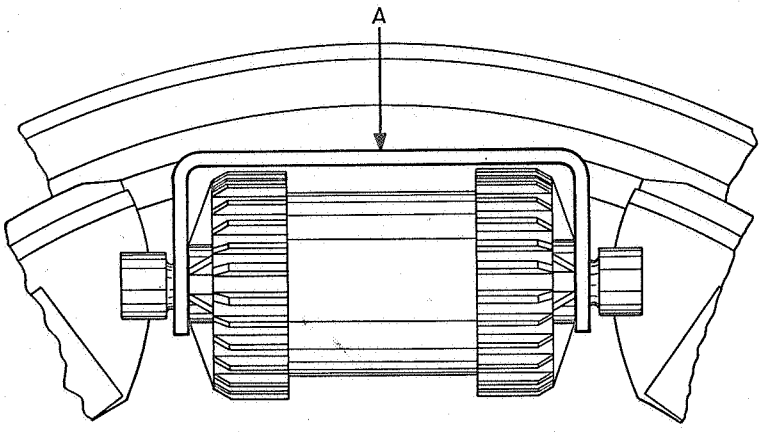
7. Nach erfolgter Einstellung sind die Bremsseilgabeln „H" mit den Gegenmuttern „I" zu sichern.

Die richtige Einstellung der Handbremse ist durch leichtes Anziehen des Handbremshebels „A" und durch Drehen der beiden Hinterräder zu prüfen, wobei darauf zu achten ist, daß beide Räder beim Drehen gleichgroßen Widerstand entgegensetzen müssen.

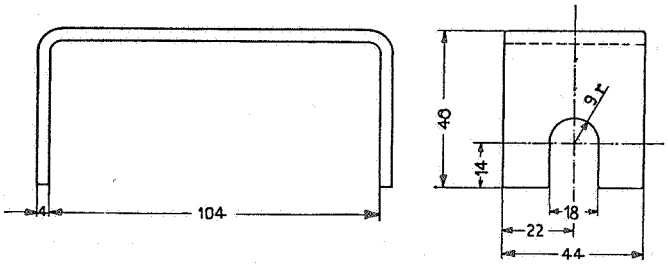
### Bremsbelagerneuerung

Nach dem Erneuern des Bremsbelags ist eine Neueinstellung der Bremse notwendig. Die Einstellung ist nach folgender Vorschrift vorzunehmen:

1. Bremsseile „E" durch Aushängen der Gabeln „H" aus den Bremsquerwellenhebeln „C" und „F" lösen.
2. Nachdem die Bremsbacken mit neuem Belag belegt sind, sind dieselben, wie unter „Bremsbackennachstellung" 1—2 angegeben, zu zentrieren. Der Abstand „R" des Bremsbackenhebels „S" von der Bremsbacke muß mindestens 10 mm betragen, damit der Hebel „S" beim Zentrieren nicht zum Anliegen an die Bremsbacke kommt. Der Abstand „R" wird mittels Exzenter „T" eingestellt.
3. Nach erfolgter Zentrierung sind die Hinterradbremstrommeln zu entfernen und der Hebel „S" mittels Exzenterbolzen „T" so einzustellen, daß der Abstand „R" zwischen Hebel „S" und Bremsbacke 2,5 mm beträgt.
4. Handbremse nach der Vorschrift „Handbremsnachstellung" einstellen.

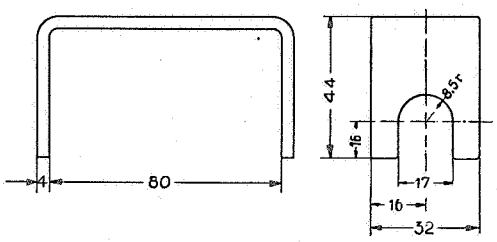



Einstellmuttern des Radbremszylinders gegen Herausspringen gesichert 892




893

Halteblech für Radbremszylinder Einstellmuttern (Lastwagen)




894

Halteblech für Radbremszylinder Einstellmuttern (Personenwagen)

Wenn die Bremstrommeln oder Bremsbacken ausgebaut werden, ist es unbedingt notwendig, die Einstellmuttern des Radbremszylinders gegen Herausspringen zu sichern, da andernfalls die Kolben mit Stulpen herausspringen und die Bremsflüssigkeit aus der Leitung herausfließt. Wir haben hierzu ein Halteblech für die Einstellmuttern entworfen,

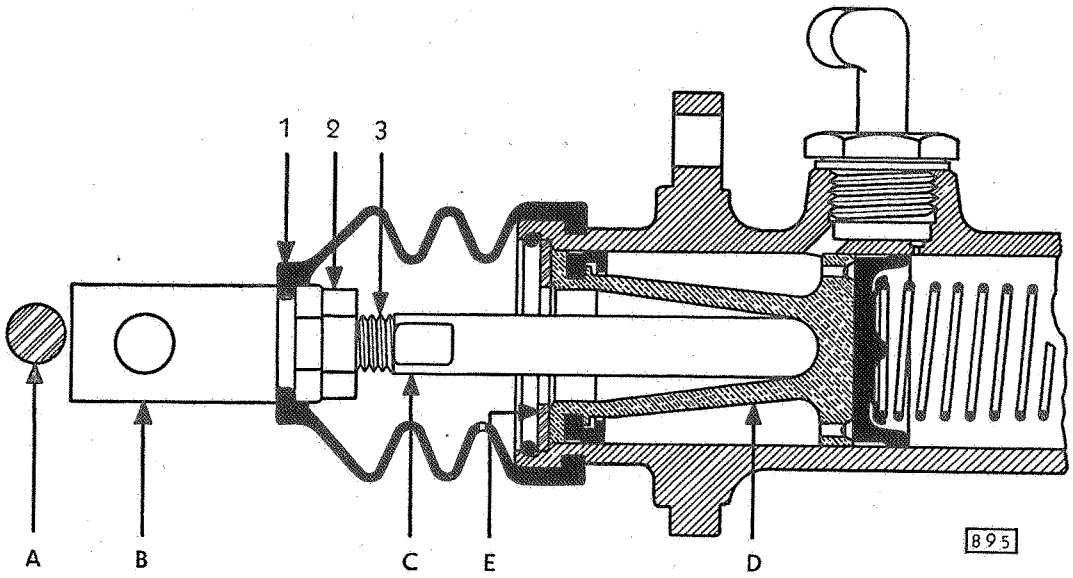
das in jeder Werkstatt nach vorstehender Skizze selbst angefertigt werden kann. Das Halteblech wird, nachdem die Bremstrommel abgezogen ist, über den Radbremszylinder geschoben.

Für die Radbremszylinder der Modelle 1397, 20103/120 ist ein Halteblech (nach den Abmessungen der Skizze) erforderlich.

## Pedalspiel einstellen

In Ruhestellung des Bremspedals muß die Kolbenstange im Kolben Spiel haben, damit die Ausgleichbohrung frei ist und Bremsflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter nachfließen kann. Das Spiel zwischen Endstück und Anschlagbolzen (0,1 mm) wird von der Fabrik eingestellt und unterliegt praktisch keiner Veränderung.

Wenn das Endstück der Kolbenstange des Hauptbremszylinders am Anschlagbolzen „M" fest anliegt, muß zwischen Bremspedal und Pedalboden noch ein Spiel von mindestens 8 mm vorhanden sein, damit auch bei etwaiger Durchbiegung des Pedalbodens die Anlage am Anschlagbolzen gewährleistet ist.




Einstellung des Spiels zwischen Kolbenstange und Kolben

Bei gelöster Bremse muß zwischen Anschlagbolzen „A" und dem Endstück „B" 0,1 + 0,05 mm Spiel sein, wobei die Kolbenstange „C" an dem Kolben „D" und Kolben „D" am Anschlagring „E" anliegen müssen

Zur Einstellung des Spiels zwischen Kolbenstange und Kolben des Hauptbremszylinders ist die Gummimanschette (1) zu entfernen. Gegenmutter (2) lösen. Wenn das Spiel zu klein ist, so muß das Gewinde der Kolbenstange (3) in das Endstück weiter eingeschraubt werden. Ist das Spiel zu groß, so ist die Kolbenstange (3) aus dem Endstück herauszuschrauben. Nach richtiger Einstellung muß die Kolbenstange (3) mit einem Schlüssel gegengehalten und die Einstellung mit der Gegenmutter (2) gesichert werden.

Beim Einbau der Gummimanschette (1) ist darauf zu achten, daß das Luftloch stets nach unten zeigt.

## Einbauvorschrift für die Bremsdruckschläuche 1397, 20103 und 20120

Für die Lebensdauer der Bremsdruckschläuche ist ihr richtiger Einbau von größter Wichtigkeit. Die Bremsdruckschläuche sind so einzubauen, daß der rechte Bremsdruckschlauch nach oben und der linke Bremsdruckschlauch nach unten gespannt sind. Diese Spannungen erhält man, wenn der Einbau so vorgenommen wird, wie er in der nachfolgenden Arbeitsfolge beschrieben ist.

Einbau des Bremsdruckschlauchs vorn rechts (Bild 314).

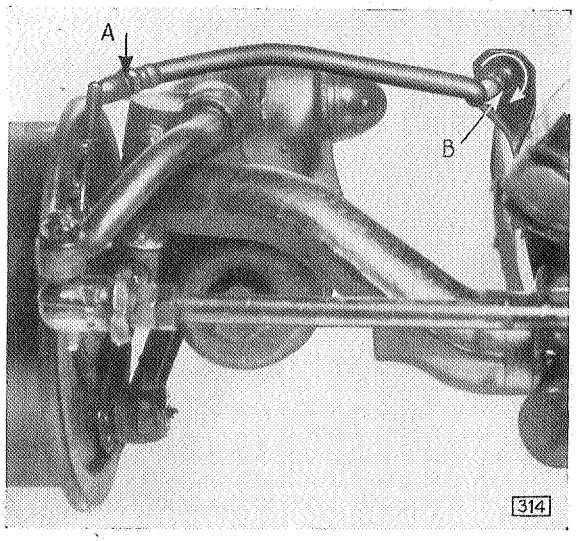
1. Bremsdruckschlauch bei A mit Hilfe eines 19 mm-Maulschlüssels einschrauben und festziehen.

2. Bremsdruckschlauch in Bremsdruckschlauchstütze bei B einführen.

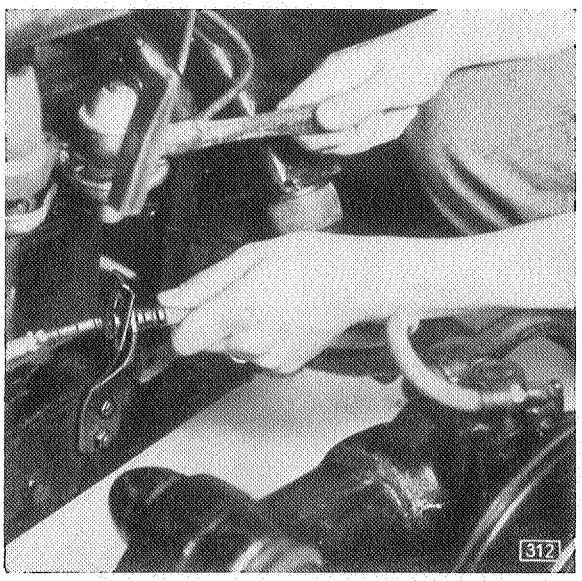
   ANMERKUNG
   Es ist darauf zu achten, daß der Bremsdruckschlauch hierbei nicht in sich verdreht wird.

3. Bremsdruckschlauch um 1/4 Umdrehung im Uhrzeigersinn verdrehen (von vorn gesehen, in Pfeilrichtung).

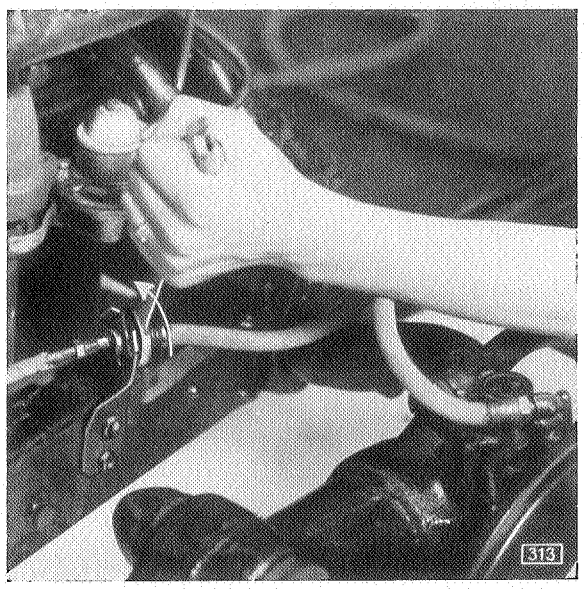
   Durch diese Maßnahme wird der rechte Bremsdruckschlauch etwas nach **oben** gespannt.



Rechter Bremsdruckschlauch



Einschlagen des Federkeils



Spannen des Bremsdruckschlauchs

4. Stellung des Bremsdruckschlauchnippels zu der Bremsdruckschlauchstütze markieren.

5. Bremsdruckschlauch wieder so weit zurückdrehen, bis sich der Federkeil von oben her einschlagen läßt.

ANMERKUNG

Der Federkeil soll nur von oben her eingeschlagen werden, damit die federnde Wirkung der Bremsdruckschlauchstütze beim Einschlagen des Federkeils ausgeschaltet wird (Bild 312).

6. Bremsdruckschlauch und Federkeil mit Hilfe eines 19 mm-Schlüssels so verdrehen, daß die unter 4. angebrachten Markierungen am Bremsdruckschlauchnippel und an der Bremsdruckschlauchstütze übereinstimmen (Bild 313).

Einbau des Bremsdruckschlauchs vorn links (Bild 315).

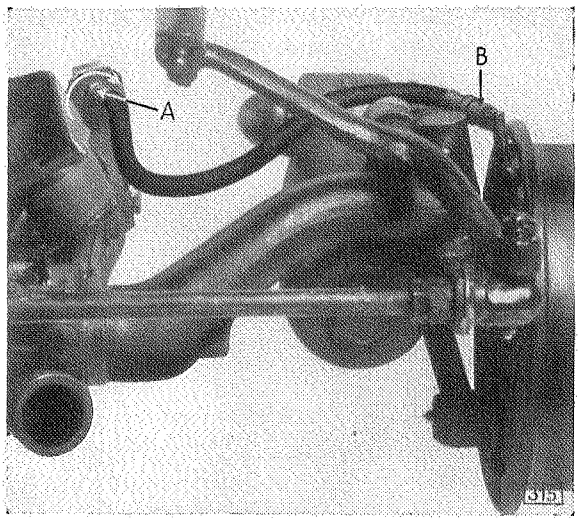
1. Bremsdruckschlauch bei B mit Hilfe eines 19 mm-Maulschlüssels einschrauben und festziehen.

2. Bremsdruckschlauch in Bremsdruckschlauchstütze bei A einführen.

   ANMERKUNG
   Es ist darauf zu achten, daß der Bremsdruckschlauch hierbei nicht in sich verdreht wird.

3. Bremsdruckschlauch um 1/4 Umdrehung im Uhrzeigersinn verdrehen (von vorn gesehen, in Pfeilrichtung).

   ANMERKUNG
   Durch diese Maßnahme wird der linke Bremsdruckschlauch etwas nach **unten** gespannt.



Linker Bremsdruckschlauch

Der weitere Einbau des linken Bremsdruckschlauchs wird in gleicher Weise durchgeführt wie beim rechten Bremsdruckschlauch.

Ein andrer Einbau der Bremsdruckschläuche ist auf keinen Fall zulässig, weil sonst die Gefahr besteht, daß sie sich im Laufe der Zeit durch die Berührung mit Fahrgestellteilen durchscheuern.

In Anbetracht der Wichtigkeit richtigen Bremsdruckschlauch-Einbaus ist es ratsam, wenn von seiten unsrer Händler der richtige Sitz der Bremsdruckschläuche an jedem Wagen, der ihre Werkstätten in Anspruch nimmt, nachgeprüft wird.

## Besondre Vorschriften

Da jeder Flüssigkeitsverlust das ordnungsmäßige Arbeiten der Bremsen in Frage stellt und die Sicherheit des Fahrers gefährdet, ist darauf zu achten, daß alle Verschraubungen gut angezogen sind.

1. Falls die Bremstrommeln aus irgendeinem Grunde entfernt werden, darf das Bremspedal **nicht** betätigt werden, da sonst die Kolben und Gummistulpen der Radbremszylinder herausspringen und die Leitungen von neuem gefüllt werden müssen.

2. Fett, Öl, Farbe oder Bremsflüssigkeit dürfen **nicht** mit dem Bremsbelag und der inneren Bremstrommelfläche in Berührung kommen.

3. Alle Gummiteile der Bremse oder Innenteile der Radbremszylinder sind **nur** mit **Spiritus** oder Bremsflüssigkeit, aber niemals mit Benzin oder Petroleum zu reinigen.

4. Beim Auswechseln einzelner Teile sind stets neue Gummistulpen zu verwenden. Wenn jedoch keine neuen Stulpen greifbar sind, müssen die alten, wie unter 3. angegeben, gereinigt werden. Vor dem Einbau der gereinigten Stulpen sollten sie mit kolloidalem Graphitpuder eingestäubt werden.

5. Bremszylinderbohrungen dürfen **nicht** mit öligen oder fettigen Händen berührt werden. Hände vor Arbeiten an diesen Teilen sorgfältig mit Seife in heißem Wasser waschen (**nicht mit Benzin oder Petroleum**).

6. Wenn die Bremsen infolge normalen Verschleißes des Belags überholt werden müssen, ist hierzu **nur Original-Opel-Bremsbelag** zu verwenden.

7. Bei jeder größeren Überholung ist nachzuprüfen, ob die Rohrschellen der Bremsleitung fest angezogen sind, um Erschütterungen und dadurch möglicherweise Brüche der Leitung zu vermeiden.

8. Der Bremsflüssigkeitsbehälter muß stets bis zur vorschriftsmäßigen Höhe mit Bremsflüssigkeit gefüllt sein.

9. Das einwandfreie Arbeiten der Flüssigkeitsbremse ist **nur** dann **sichergestellt, wenn Opel-Bremsflüssigkeit** verwendet wird. Wir werden Beanstandungen hinsichtlich der Flüssigkeitsbremse nicht anerkennen, wenn wir festgestellt haben, daß eine andre als die Opel-Bremsflüssigkeit zur Verwendung gekommen ist.

Unser Laboratorium hat eingehende Untersuchungen über die Verwendbarkeit andrer als der von Opel empfohlenen Bremsflüssigkeiten bei unsren Modellen 11234, 1397, 20103, 20120 und 25104 vorgenommen.

Diese Bremsflüssigkeiten wurden sowohl in ihrer Wirkung für sich allein, als auch mit der Opel-Bremsflüssigkeit vermischt, untersucht. Das Ergebnis der Untersuchung bestätigte unsre Anweisung, **nur Opel-Bremsflüssigkeit in der Bremsanlage unsrer Wagen** zu verwenden.

Die untersuchten Bremsflüssigkeiten griffen Kupfer zum Teil in Verbindung mit Eisen sehr stark an. Selbst bei einer Mischung mit Opel-Bremsflüssigkeit ist die zerstörende Wirkung auf Kupfer noch so stark, daß der Bestand der Kupferrohre und damit ein einwandfreies Arbeiten der Bremse gefährdet ist.

Ferner war ein Festkleben der Gummistulpen in den Bremszylindern festzustellen sowie ein Oxydieren der Kolben sowohl im Radbremszylinder als auch im Hauptbremszylinder. Wir empfehlen deshalb nochmals, zum Nachfüllen von Bremsflüssigkeit **nur Original-Opel-Bremsflüssigkeit** zu benutzen.

Die **Opel-Bremsflüssigkeit** wird in plombierten Kannen von 1/2, 1 und 5 l Inhalt von der Teile-Abteilung der Fabrik geliefert.

Ohne einen ausreichenden Vorrat von Bremsflüssigkeit in der Werkstatt kann keine sachgemäße Wartung der Flüssigkeitsbremse durchgeführt werden.

# Bremsstörungen und Abhilfe an den Modellen 11234, 1397, 20103, 20120, 25104 und 3,5-36

| Befund | Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| **Bremspedal läßt sich ganz durchtreten.** | Normaler Verschleiß des Bremsbelags. | Bremsen neu belegen beziehungsweise neue Bremsbacken einbauen. Bremse neu einstellen. |
| | Undichtigkeit in der Bremsleitung.<br>Durch eine größere Undichtigkeit tritt ein rascher Verlust der Pedalwegreserve ein und führt zu schnellem Absinken des Flüssigkeitsspiegels im Flüssigkeitsbehälter. Durch eine kleinere Undichtigkeit läßt sich das Pedal unter Druck langsam bis auf den Pedalboden niedertreten. Der Bremsflüssigkeitsbehälter wird sich nach kurzer Zeit vollständig entleeren. | Um die Stelle der Undichtigkeit zu finden, ist der Bremsflüssigkeitsbehälter vollzufüllen und hierauf das Pedal herunterzudrücken. Alle Rohrleitungen und Verbindungen sind nunmehr auf austretende Bremsflüssigkeit hin zu untersuchen. Sollte auf diese Weise keine Undichtigkeit gefunden werden, so sind die Radbremszylinder auf Dichtigkeit hin zu untersuchen. Wird eine Undichtigkeit im Radbremszylinder gefunden, so ist letzterer auszubauen und die Bohrungen des Zylinders sowie die Kolbenstulpen sind eingehend zu untersuchen. Wenn die Undichtigkeit weder in der Leitung noch in den Radbremszylindern liegt, ist der Hauptbremszylinder auszubauen und eingehend zu prüfen.<br>**Anmerkung:** Das Pedal darf bei ausgebauter Bremstrommel **nicht** betätigt werden. |
| | Luft in der Bremsleitung.<br>Eingeschlossene Luft im Bremssystem verursacht ein Federn des Bremspedals beim Niederdrücken, wodurch die Pedalwegreserve verloren geht. | Gesamte Bremsleitung entlüften. Reihenfolge für das Entlüften der Radbremszylinder:<br>1. Linkes Hinterrad,<br>2. Rechtes Hinterrad,<br>3. Rechtes Vorderrad,<br>4. Linkes Vorderrad.<br>Sind alle Leitungen nach den Rädern entlüftet, so muß der Hauptbremszylinder entlüftet werden. |
| | Ungenügende Flüssigkeitshöhe im Bremsflüssigkeitsbehälter.<br>Zu niedriger Flüssigkeitsspiegel im Behälter läßt Luft in die Bremsleitung treten. | Auffüllen des Bremsflüssigkeitsbehälters und wegen der Gefahr von Lufteintritt in die Bremsanlage Entlüften aller Leitungen. |
| **Alle Bremsen schleifen, selbst wenn Bremseinstellung und Entlüftung in Ordnung sind.** | Mineralöl oder ungeeignete Bremsflüssigkeit in der Bremsleitung.<br>Durch Mineralöl, Petroleum, Benzin, Glyzerin und so weiter quellen die Kolbenstulpen und Ventile und werden dadurch unwirksam. | Sämtliche Teile durch neue ersetzen. Die gesamte Bremsanlage mit Spiritus gründlich durchspülen, wobei der Flüssigkeitsbehälter mit Spiritus gefüllt sein muß. Anschließend ist mit Bremsflüssigkeit nachzuspülen, bis reine Bremsflüssigkeit aus dem Entlüftungsschlauch austritt. |
| | Bremspedal geht nicht an den Anschlag zurück.<br>Erschlaffte Bremspedalrückzugfeder. | Prüfe die Bremspedalrückzugfeder, die das Bremspedal, ohne zu klemmen, gegen den Anschlag ziehen muß. |
| | Ausgleichbohrung im Hauptbremszylinder verschlossen.<br>Falsche Einstellung des Spiels zwischen Kolben und Kolbenstange des Hauptbremszylinders. | Die Ausgleichbohrung im Hauptbremszylinder muß vollkommen frei sein, wenn das Pedal im Ruhestand ist, da sonst keine Reserve-Bremsflüssigkeit durch die Ausgleichbohrung in dem Hauptbremszylinder nachfließt. Einstellen des Spiels zwischen Kolben und Kolbenstange nur bei abgenommenem Pedalfußboden vornehmen. |

| Befund | Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| **Ein Rad schleift.** | Erschlaffte Bremsbackenrückzugfedern. | Neue Bremsbackenrückzugfeder einbauen. |
| | Spiel zwischen Bremsbacke und Bremstrommel ungenügend oder Bremsbacke nicht einwandfrei eingestellt. | Bremse neu einstellen und überzeugen, daß kein Schleifen vorhanden ist. |
| | Ausgeschlagene Bremsankerplattenlager (Vorderrad). | Neues Bremsankerplattenlager einbauen. |
| | Kolbenstulpen im Radbremszylinder gequollen oder Kolben gefressen. | Neue Teile einbauen. |
| | Störungen in der Bremsleitung können verursacht werden durch Fremdkörper im Bremsleitungsrohr oder durch äußere Beschädigungen, flachgedrückte Leitung. | Wird ein Fremdkörper oder Schmutz in der Leitung festgestellt, so ist die gesamte Bremsleitung mit reiner Bremsflüssigkeit nachzuspülen. Druckstellen in der Leitung sind durch vorsichtiges Biegen zu beseitigen. Darauf achten, daß Bremsleitung an dieser Stelle nicht undicht wird. |
| **Wagen zieht einseitig bei Betätigung der Bremse.** | Verölter Bremsbelag. | Bremsbacken neu belegen. Ratsam ist die Verwendung neuer Bremsbacken mit Belag. Ursache der Bremsverölung ermitteln und abstellen.<br>**Anmerkung:** Die Erneuerung des Belags auf einer Bremsbacke oder beiden Backen eines Rades allein ist unzulässig. Ergibt sich die Notwendigkeit, den Belag zu erneuern, dann müssen jeweilig die vier Beläge beider Vorder- oder beider Hinterräder gleichzeitig ersetzt werden. Verölte Beläge lassen sich nicht durch Reinigung brauchbar machen. |
| | Bremsbackeneinstellung nicht einwandfrei. | Bremsbacken neu einstellen. |
| | Bremsankerplattenbuchse ausgeschlagen (Vorderrad) oder lose Bremsankerplatte an der Hinterachse. | Neues Bremsankerplattenlager einbauen (Vorderrad). Hintere Bremsankerplatte festziehen. Bremse neu einstellen. |
| | Kein Original-Opel-Bremsbelag. | **Original-Opel-Bremsbeläge** verwenden, da nur mit diesen der günstigste Reibungs-Koeffizient erreichbar ist. Alle vier Räder müssen den gleichen Belag besitzen. |
| | Reifendruck nicht vorschriftsmäßig oder ungleichmäßige Abnutzung der Reifen. | Vorschriftsmäßigen Reifendruck einstellen. Ungleichmäßige Abnutzung kann durch Auswechslung der Reifen beziehungsweise Räder ausgeglichen werden. An Stelle des rechten Rades kann das linke (und umgekehrt) gesetzt werden. Ebenso können beide Vorderräder mit den Hinterrädern ausgewechselt werden. |
| | Gefressene Bremstrommeln. | Wenn die Bremstrommeln nur leicht gefressen haben, kann durch Polieren mit Schmirgelleinen ein Glätten erfolgen. Bei stärkeren Freßspuren sind die Bremstrommeln zu ersetzen. |
| | Wasser, Schmutz und so weiter in der Bremse. | Bremsen reinigen. |

| Befund | Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| **Federnde Wirkung des Bremspedals.** | Luft in der Bremsleitung. | Bremsen entlüften. |
| | Bremseinstellung nicht einwandfrei. | Bremsbacken einstellen. |
| **Stärkerer Pedaldruck notwendig, um Wagen zu bremsen.** | Bremsbackeneinstellung nicht einwandfrei. | Bremsbacken einstellen. |
| | Ungeeigneter Bremsbelag. | Nur **Original-Opel-Bremsbelag** einbauen. |
| | Verölter Belag. | Belag beziehungsweise Bremsbacke mit Belag ersetzen (siehe verölter Bremsbelag Seite 200) |
| | Schlechtes Tragen der Bremsbeläge an der Bremstrommel. | Erhöhte Punkte auf dem Belag lassen sich mit einer Feile sorgfältig entfernen, vorausgesetzt, daß die Bremsbackeneinstellung an sich einwandfrei ist.<br>**Anmerkung:** Bei neubelegten Bremsen dürfen hohe Punkte am Belag nicht entfernt werden. Die Beläge müssen vorerst einige 100 km Fahrstrecke Gelegenheit haben, sich einzuarbeiten. Der Opel-Bremsbelag besitzt eine sehr hohe Verschleiß-Festigkeit und benötigt unter Umständen beträchtliche Zeit, um ein gleichmäßiges Tragen des gesamten Belags zu gewährleisten. |
| **Zu leichter Pedaldruck, Bremsen greifen zu schnell an.** | Bremsbackeneinstellung nicht einwandfrei. | Bremsbacken einstellen. |
| | Lose Bremsankerplatte an der Hinterachse oder Bremsankerplattenlager vorn ausgeschlagen. | Bremsankerplatte festziehen beziehungsweise Bremsankerplattenlager vorn erneuern. |
| | Gefressene Bremstrommeln. | Bremstrommeln glätten beziehungsweise ersetzen. |
| **Bremsen quietschen.** | Bremsankerplatte verbogen oder Bremsbacken verzogen (Unfall). | Nach Möglichkeit neue Teile einbauen, da durch ein Richten der Bremsankerplatte in den meisten Fällen keine restlose Abhilfe geschaffen werden kann. |
| | Metallteilchen im Belag eingegraben. | Bremsbelag reinigen, Bremstrommeln glätten. |

# Bremstrommeln – Alle Modelle

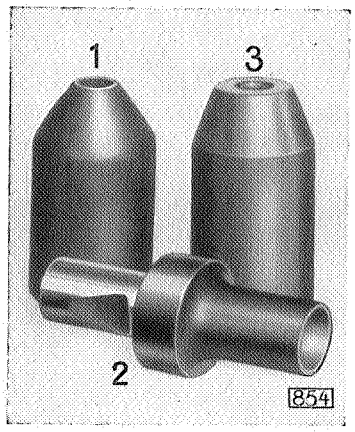
Nach eingehenden Versuchen haben wir festgestellt, daß neben der Lieferung „Zusammenbau Bremstrommel und Nabe" auch die **Bremstrommeln einzeln** geliefert werden können, wenn die Nietung sachgemäß unter Verwendung der von uns entwickelten Bremstrommel-Nietwerkzeuge erfolgt. Die Lieferung von einzelnen Bremstrommeln und den dazugehörigen Radnabenbolzen erstreckt sich auf nachstehende Modelle, die wir — unter Anführung der betreffenden Teile-Nummern — in der folgenden Tabelle zusammengefaßt haben.

| Modell | Vorderrad-nabe mit Bremstrommel Teile-Nr. | Hinterrad-nabe mit Bremstrommel Teile-Nr. | Brems-trommel Teile-Nr. | Brems-trommel Teile-Nr. | Radnabenbolzen Vorderrad Teile-Nr. | Radnabenbolzen Hinterrad Teile-Nr. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1,2 l alle 1290, 1190** | 3 26 000 | 4 18 000 | 5 68 000 | 5 68 000 | 3 26 425 | 3 26 425 |
| **1396** | 3 26 000 | 4 18 006 | 5 68 000 | 5 68 003 | 3 26 425 | 3 26 425 |
| **1190, 1396** | 3 26 000 | 4 18 000 | 5 68 000 | 5 68 000 | 3 26 428 | 3 26 428 |
| **13237– F 7618 ab F 7619** | 3 26 007 | 4 18 000 | 5 68 009 | 5 68 000 | 3 26 425 | 3 26 425 |
| | 3 26 008 | 4 18 000 | 5 68 009 | 5 68 000 | 3 26 425 | 3 26 425 |
| **1,8 l** | 3 26 001 | 4 18 001 | 5 68 001 | 5 68 001 | 3 26 425 | 3 26 425 |
| **1397, 20103 20120** | 3 26 005 | 4 18 004 | 5 68 006 | 5 68 006 | 3 26 425 | 3 26 425 |
| | 3 26 009 | 4 18 004 | 5 68 006 | 5 68 006 | 3 26 428 | 3 26 428 |
| **2,0–12** | 3 26 006 | 4 18 005 | 5 68 007 | 5 68 008 | 3 26 427 | 4 18 326 |
| **3,5 l** | | | 5 68 004 | 5 68 005 | 3 26 425 | 4 18 325 |
| | | 4 18 002 | 5 68 004 | 5 68 005 | 3 26 425 | 4 18 325 |
| | 3 26 004 | 4 18 007 | 5 68 004 | 5 68 005 | 3 26 425 | 4 18 325 |

Das Nietwerkzeug zum Zusammennieten von Bremstrommel und Nabe wird für alle Modelle (außer für die Bremstrommeln hinten 2,0—12 und 3,5 l) unter S 657 geführt. Für die Nietung der hinteren Bremstrommel 2,0—12 und 3,5 l kommt S 658 in Betracht.

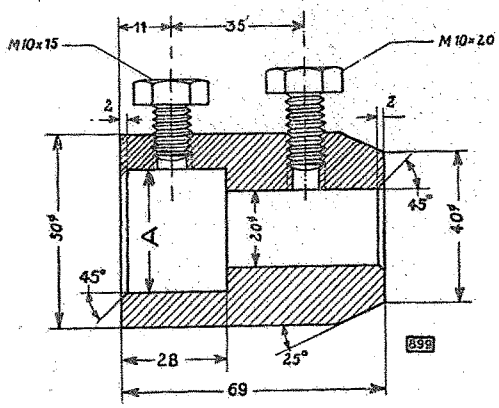
Nietwerkzeug S 657

1 Nietstock
2 Preßstempel
3 Untersatz




Nietwerkzeug S 658

1 Nietstock
2 Preßstempel
3 Untersatz



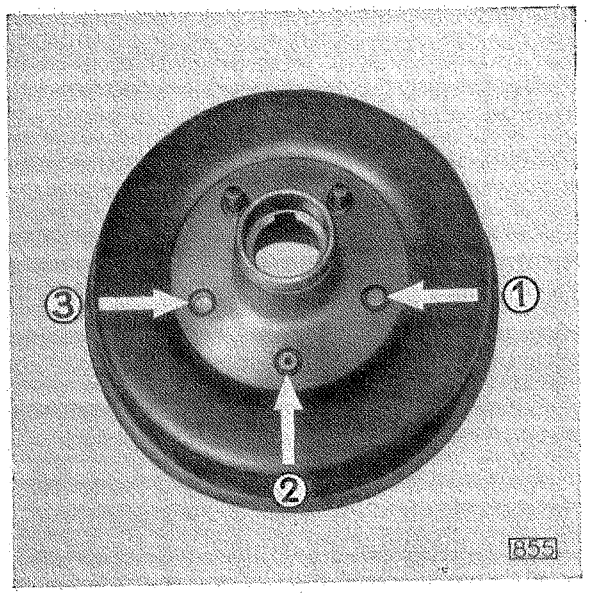

Maßskizze für die Anschlußmuffe der Preßspindel

Die Bremstrommel-Nietwerkzeuge können von der Firma Matra-Werke G. m. b. H., Frankfurt am Main, Mainzer Landstraße 193, bezogen werden.

Zum Einsatz des Preßstempels muß für die Spindel der Presse eine Anschlußmuffe vorgesehen werden. Die Abmessungen der Muffe sind aus nebenstehender Skizze ersichtlich. Der Durchmesser der Bohrung „A" richtet sich nach dem Durchmesser der Spindel der zur Verfügung stehenden Presse.

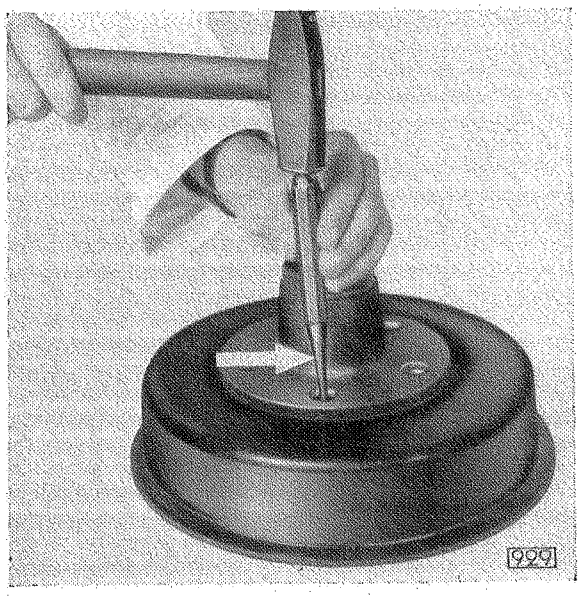
## Bremstrommeln abnieten

Zum Abnieten der Bremstrommeln müssen sämtliche Radnabenbolzen abgesägt und genau im Zentrum angekörnt werden. Der Bolzen ist mit einem 3 mm-Bohrer vorzubohren und hierauf auf 10 mm aufzubohren. Beim Aufbohren muß besondre Sorgfalt angewandt werden, damit sich der Bohrer nicht verläuft und in die Bohrung der Radnabe einschneidet.




Bremstrommel abnieten

1 Radnabenbolzen abgesägt. Bolzen tief ankörnen
2 Mit 3 mm-Bohrer vorgebohrt
3 Mit 10 mm-Bohrer aufgebohrt

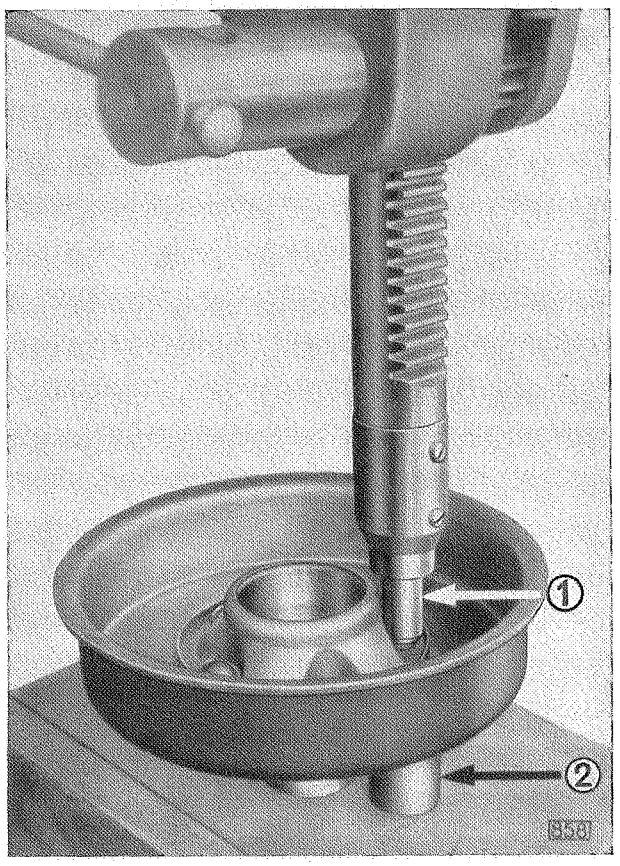



Aufgebohrte Bolzen durchschlagen

Die aufgebohrten Radnabenbolzen lassen sich mit einem Dorn ohne weiteres durchschlagen. Die Bremstrommel ist jeweils an dem durchzuschlagenden Bolzen gut zu unterstützen. Das Durchschlagen der Bolzen ist zweckmäßig über Kreuz vorzunehmen.

## Bremstrommeln annieten

Das Annieten der Bremstrommeln erfolgt am besten auf einer hydraulischen Presse, da zum Einpressen der Radnabenbolzen ein Druck von etwa 8000—10000 kg benötigt wird. Die neuen Bremstrommeln müssen unter Beachtung von zentrischem Sitz der Nabe und Bremstrommel zusammen mit dem Ölablenkblech und der Papierdichtung an die Nabe angenietet werden.




Radbolzen einpressen

1 Preßstempel
2 Untersatz

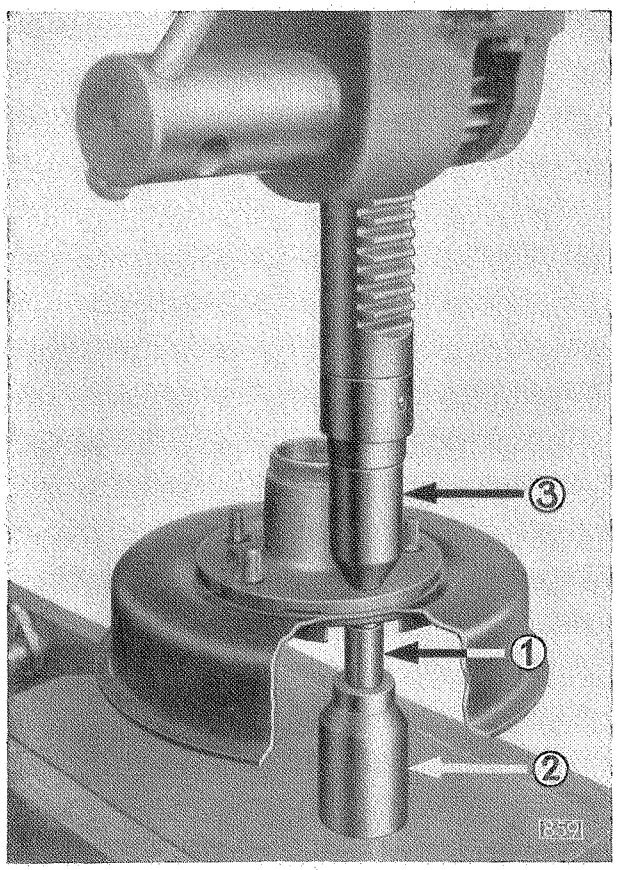
Um ein gleichmäßiges Anliegen von Bremstrommel und Nabe zu erhalten und ein Verziehen während der Nietung zu verhindern, müssen Bremstrommel und Nabe einschließlich Ölablenkblech zuerst durch Schrauben miteinander fest verbunden werden. Das Einpressen der Bolzen hat stets über Kreuz zu erfolgen. Es darf jeweils nur die Schraube entfernt werden, für die der Radnabenbolzen einzupressen ist.

In die Anschlußmuffe der Preßspindel ist der Preßstempel (1) einzusetzen. Die Bremstrommel ist mit dem Untersatz (2), in dem der neue Radbolzen geführt wird, zu unterstützen.

Nachdem sämtliche Radbolzen eingepreßt sind, muß der Bund des Bolzens angestaucht werden. (Bolzen fest vernieten.)

Die Anschlußmuffe ist zusammen mit dem Preßstempel von der Preßspindel abzunehmen und jeweils zur Unterstützung des Radbolzenkopfs zu verwenden. Zum Annieten ist der Nietstock (3) über das Bolzengewinde einzuführen. Die Bolzen der Bremstrommel sind stets über Kreuz zu vernieten. Zum Anstauchen des Bundes beziehungsweise zur Nietung des Radbolzens wird ebenfalls ein Druck von etwa 8000—10000 kg benötigt.

Wir machen besonders darauf aufmerksam, daß die Bremstrommeln nicht mit öligen oder fettigen Händen berührt werden dürfen, da verölte Bremstrommeln keine Gewähr für einwandfreie Bremswirkung geben.




Radbolzen einnieten

1 Preßstempel
2 Anschlußmuffe von Preßspindel
3 Nietstock

# Auswechslung von Bremsbelägen – Alle Modelle

Wenn die Bremsbacken infolge des normalen Verschleißes des Belags überholt werden müssen, empfiehlt es sich, den **Zusammenbau Bremsbacke mit Belag auszuwechseln.** Nur diese Beläge, die nach dem Aufnieten im Zusammenbau auf Spezialmaschinen in unsrer Produktion auf Fertigmaß überschliffen werden, sind genau zentrisch.

Die bisher einzeln gelieferten Bremsbeläge weisen die für unsere Fabrikation erforderliche Schleifzugabe auf, so daß nach dem Aufnieten solcher Beläge in den Werkstätten unsrer Händler eine Nacharbeit auf Fertigmaß notwendig war. Wir haben jedoch festgestellt, daß das erforderliche Nachschleifen der Beläge bei vielen unsrer Händler mangels geeigneter Spezialvorrichtungen nicht einwandfrei ausgeführt werden konnte. Der Belag war nicht genau rund. Die Folge war kein gleichmäßiges Tragen des gesamten Belags, somit wesentliche Verschlechterung der Bremswirkung.

Um unsren Händlern die zeitraubende Arbeit des Nachschleifens der Bremsbeläge mit unzulänglichen Hilfsmitteln zu ersparen, haben wir für alle Modelle einen bereits fertig bearbeiteten Bremsbelag freigegeben. Die Bremsbeläge sind als Ersatz für die seitherigen Beläge mit Schleifzugabe zu verwenden. Eine Bremse, deren Bremsbacken in der Werkstatt neu belegt werden, kann jedoch wegen der beim Aufnieten eintretenden kleinen Unstimmigkeiten nicht die gleichwertige Bremswirkung ergeben, wie sie beim Einbau von Bremsbacke mit Belag, die im Werk nach dem Aufnieten genau zentrisch auf Fertigmaß überschliffen werden, erzielt wird.

# MOTOR-
# EINZELHEITEN

# Inhaltsverzeichnis


Seite

**Viertakt-Otto-Motor** .... 209
Aus- und Einbau des Motors .... 210

**Kolben** .... 214
Leichtmetallkolben .... 214
Nelson-Bohnalite-Kolben .... 214
Alusil-Kolben .... 217
Autothermic-Kolben mit verzinnter Gleitbahn .... 218
Graugußkolben für den 3,5 l-Motor .... 219

**Zylinderlaufbuchsen** .... 220
Spezialwerkzeug S 648 zum Ein- und Auspressen der Zylinderlaufbuchse 3,5 l 222
Kolben auswinkeln .... 224
Kolben- und Pleuelprüfvorrichtung .... 224

**Ventile** .... 226
Ventilfederheber S 634 .... 227
Ventilkegelprüfgerät S 672 .... 229

**Ventilführungen für 1,1-, 1,3- und 2,0 l-Motoren** .... 232
Reibahlen für Ventilführungen .... 235

**Ventilsitzringe** .... 235
Bearbeitung des Ventilsitzes im Zylinderblock .... 240
Ventilfederaufhängung .... 243

**Ventilstößel** .... 244

**Einstellung der Motorsteuerräder** .... 245
Nockenwellen-Einstellschablone S 41 .... 246
Ventilspiel einstellen .... 246

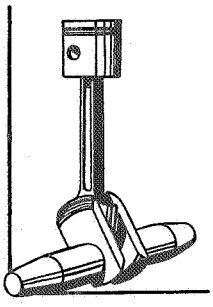
**Zylinderkopfschrauben, Ansaug- und Auspuffkrümmerschrauben sowie Vergaserflanschschrauben** .... 248

**Einstellung der Zündung** .... 251

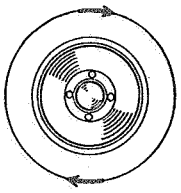
# Viertakt-Otto-Motor

**Einzylinder**

Beim Einzylinder-Motor kommen (bei einer Gesamtübersetzung von 1 : 4) auf eine Umdrehung des Hinterrades zwei krafterzeugende Arbeitstakte.

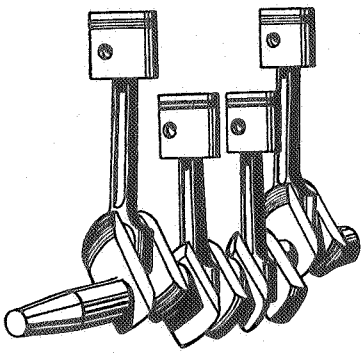


2 Explosionen

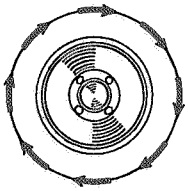


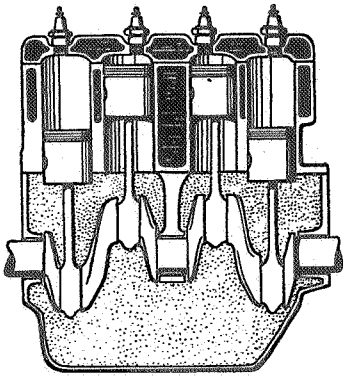
**Vierzylinder**

Beim Vierzylinder-Motor kommen (bei einer Gesamtübersetzung von 1 : 4) auf eine Umdrehung des Hinterrades acht krafterzeugende Arbeitstakte.



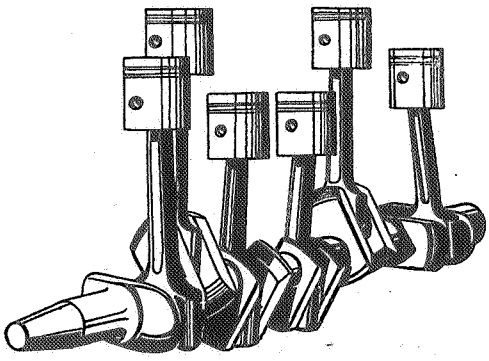
8 Explosionen



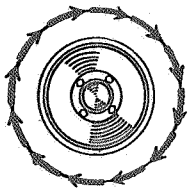


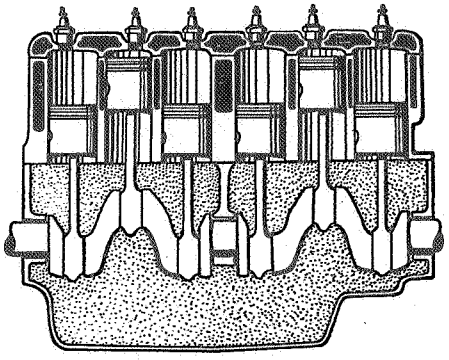
**Sechszylinder**

Beim Sechszylinder-Motor kommen (bei einer Gesamtübersetzung von 1 : 4) auf eine Umdrehung des Hinterrades zwölf krafterzeugende Arbeitstakte.



12 Explosionen





Mehrzylindrige Motoren laufen somit stoßfreier als Einzylinder, weil die Arbeitstakte der verschiedenen Zylinder rascher aufeinanderfolgen. Beim Vierzylinder haben wir zum Beispiel schon nach jeder halben und beim Sechszylinder sogar schon nach jeder drittel Kurbelwellen-Umdrehung einen Arbeitstakt, während beim Einzylinder-Viertaktmotor erst auf jede zweite Kurbelwellen-Umdrehung ein Arbeitstakt kommt. Diese raschere Folge der Arbeitstakte erhöht die Weichheit des Motorlaufes und die Gleichmäßigkeit der Kraftabgabe.

## Aus- und Einbau des Motors einschließlich Kupplung und Getriebe bei selbsttragender Ganzstahlbauweise

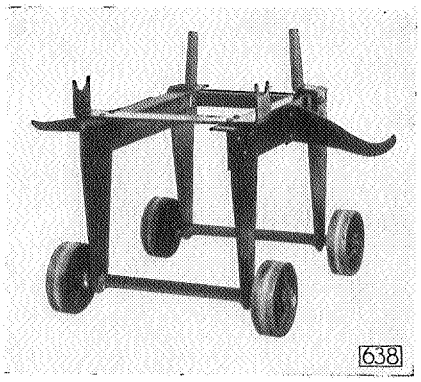
Zum Motor-Aus- und -Einbau, den Olympia-Motor ausgenommen, ist allgemein nichts Besonderes zu sagen.

Der Motor-Aus- und -Einbau bei den **Personenwagen-Typen 1,3 l, 2,0 l und 2,5 l, Modell 1397, 20103/120 und 25104** wird wesentlich erleichtert, wenn man beide Vorder-Kotflügel im Zusammenbau mit dem Kühlerkorb und dem Kühlermantel entfernt.

Der Motor selbst kann dann mit Motorhebeösen und Flaschenzug aus dem Fahrgestell gehoben werden.

### Modell 13237

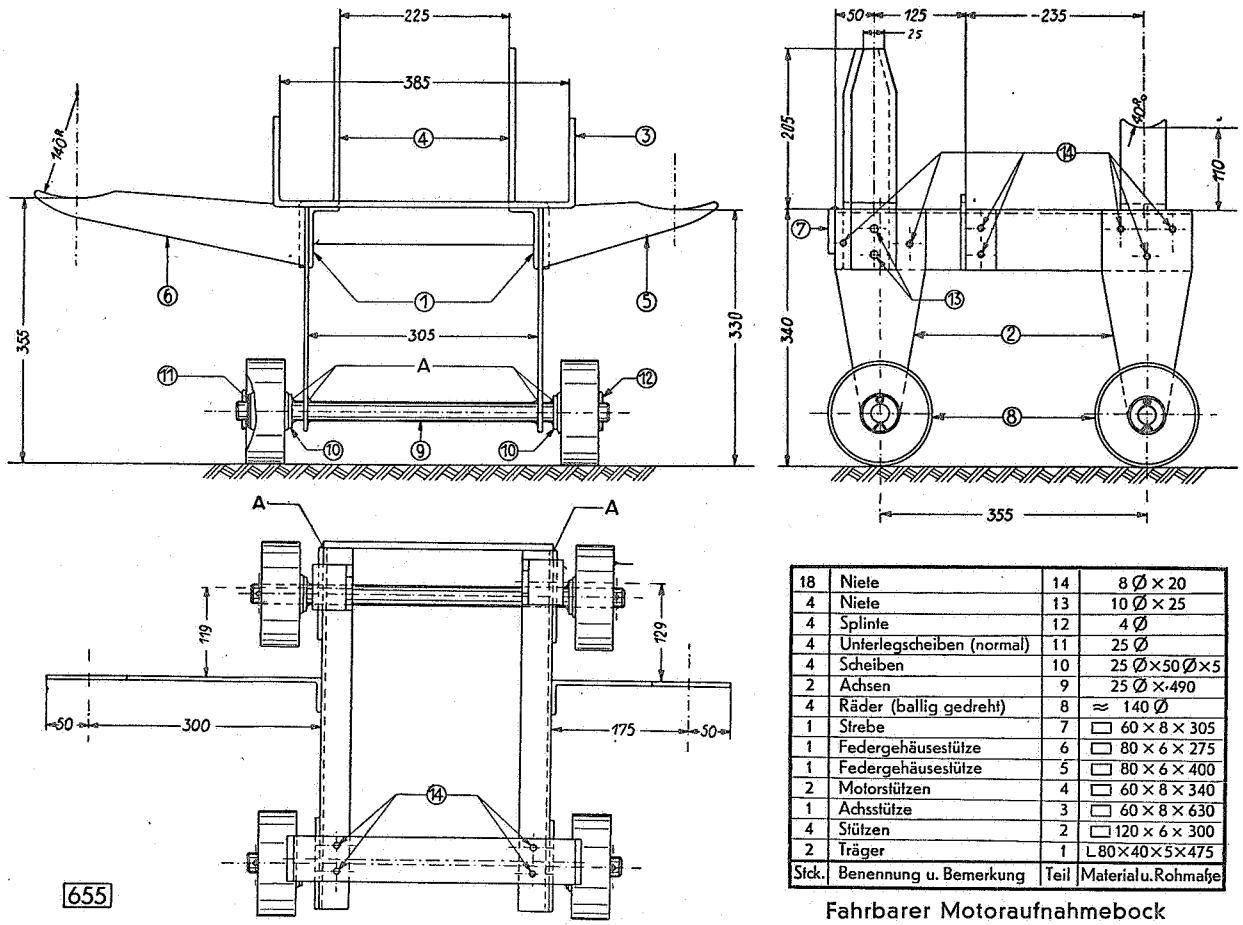
Zum Motor-Aus- und -Einbau des Olympia-Wagens haben wir einen Motoraufnahmebock und einen Hebebügel entworfen. Diese beiden Vorrichtungen gestatten ein einwandfreies schnelles Ausbauen des Motors einschließlich Kupplung, Getriebe und Kühler sowie der Vorderachse im Zusammenbau. Der fahrbare Motorbock nimmt den Motor hinten beiderseits am Ölwannenflansch, vorn an zwei Punkten unter dem Vorderachskörper und seitlich unter den Federgehäusen auf.




Fahrbarer Motoraufnahmebock

Der Hebebügel dient zur Aufnahme des vorderen Rahmenquerträgers.

Der Hebebügel wird in einen Flaschenzughaken eingehängt. Der Wagen ist vorn anzuheben und auf den

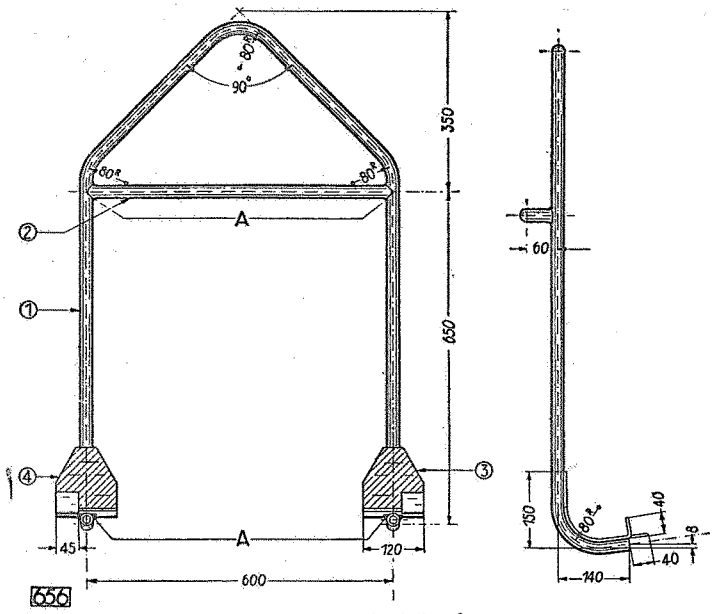



| Stck. | Benennung u. Bemerkung | Teil | Material u. Rohmaße |
|---|---|---|---|
| 18 | Niete | 14 | 8 Ø × 20 |
| 4 | Niete | 13 | 10 Ø × 25 |
| 4 | Splinte | 12 | 4 Ø |
| 4 | Unterlegscheiben (normal) | 11 | 25 Ø |
| 4 | Scheiben | 10 | 25 Ø × 50 Ø × 5 |
| 2 | Achsen | 9 | 25 Ø × 490 |
| 4 | Räder (ballig gedreht) | 8 | ≈ 140 Ø |
| 1 | Strebe | 7 | ▭ 60 × 8 × 305 |
| 1 | Federgehäusestütze | 6 | ▭ 80 × 6 × 275 |
| 1 | Federgehäusestütze | 5 | ▭ 80 × 6 × 400 |
| 2 | Motorstützen | 4 | ▭ 60 × 8 × 340 |
| 1 | Achsstütze | 3 | ▭ 60 × 8 × 630 |
| 4 | Stützen | 2 | ▭ 120 × 6 × 300 |
| 2 | Träger | 1 | L 80 × 40 × 5 × 475 |

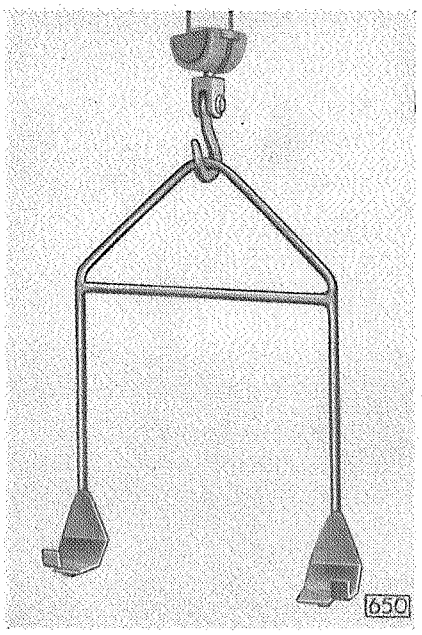
Fahrbarer Motoraufnahmebock

untergeschobenen Motoraufnahmebock abzulassen. Der genaue Arbeitsvorgang „Motor aus- und einbauen" ist nachstehend beschrieben.

Nachdem die zum Ausbau des Motors erforderlichen, weiter unten beschriebenen Vorarbeiten durchgeführt sind, wird der Wagenaufbau vorn angehoben und von dem Aggregat Motor, Kupplung, Getriebe, Kühler und Vorderachse getrennt. Die Ausführung der beiden Hilfsvorrichtungen ist derart einfach, daß sie jeder Händler an Hand der nachstehenden Zeichnungen und Stücklisten in seiner eignen Werkstätte herstellen kann.




Wagenhebebügel




Wagenhebebügel

Um ein Beschädigen der Lackierung beim Ansetzen des Bügels zu vermeiden, ist dieser an den schraffierten Stellen 3 und 4 mit Filz zu überkleben und mit Plüsch zu überziehen.

Die in der Zeichnung mit A bezeichneten Stellen sind zu schweißen.

| Stück | Benennung u. Bemerk. | Teil | Material u. Rohmaße |
|---|---|---|---|
| 1 | Halter, rechts | 4 | ▭ 120×6×272 |
| 1 | Halter, links | 3 | ▭ 120×6×275 |
| 1 | Stütze (nahtl. Rohr) | 2 | Rohr 25⌀×15⌀× 620 |
| 1 | Bügel (nahtl. Rohr) | 1 | Rohr 25⌀×15⌀×2600 |

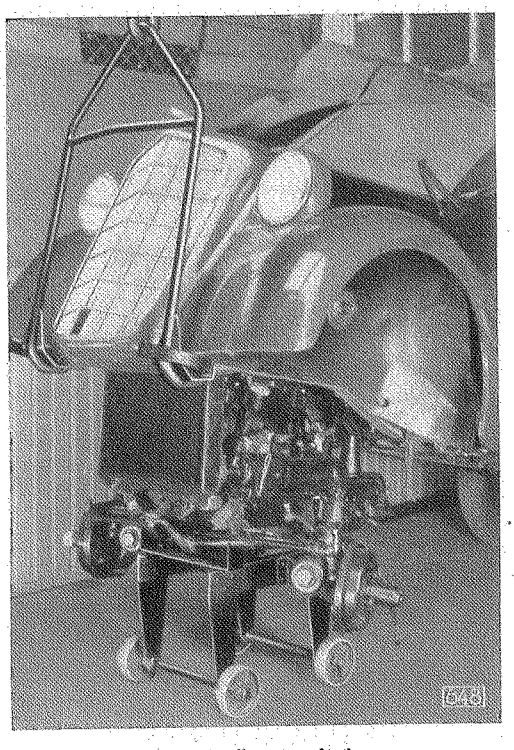
AUS- UND EINBAU

1. Vordersitz herausschrauben.
2. Kabel der Batterie abklemmen.
3. Wasser ablassen.
4. Beide Kabel der Lichtmaschine abklemmen.
5. Hochspannungs- und Niederspannungskabel am Verteiler lösen.
6. Sauggeräuschdämpfer des Vergasers abnehmen.
7. Abschirmblech über Saug- und Auspuffkrümmer abschrauben.
8. Schelle des Tachometerkabels am Zylinderdeckel hinten abschrauben.
9. Splint aus dem Entlüftungsrohr am Ventilkammerdeckel herausziehen.
10. Entlüftungsrohr aus der Schelle am Kupplungsgehäuse herausnehmen.
11. Kraftstoffleitung an der Pumpe lösen.
12. Starterklappenzug am Vergaser lösen.
13. Schelle für Kraftstoffleitung am Kupplungsgehäuse abschrauben.
14. Befestigungsschrauben des Scheibenwischerantriebs am Motorgehäuse lösen.

15. Verbindungsstange aus dem Gasquerwellenhebel aushängen.
16. Ölmanometerleitung am Kurbelgehäuse abschrauben.
17. Anlasserkabel vom Anlasser abklemmen.
18. Beide Schrauben der oberen Kühlerbefestigung herausschrauben.
19. Gummimatte im Führersitz herausnehmen.
20. Fußauflage des Gaspedals abschrauben.
21. Schalthebel herausnehmen (Schalthebelspezialwerkzeug S 53).
22. Getriebeabdeckblech abschrauben.
23. Kupplungsabdeckblech abschrauben.
24. Schelle des Tachometerkabels am Schaulochdeckel des Kupplungsgehäuses abschrauben.
25. Tachometerschlauch am Winkelantrieb lösen.
26. Tachometerwinkelantrieb am Getriebe abschrauben.
27. Vorderes Kreuzgelenk vom Getriebeflansch lösen.
28. Kreuzgelenk zurückschieben.
29. Beide Verschlußdeckel vom vorderen Fußboden abschrauben.
30. Bremsseilbolzen aus dem Bremsquerwellenhebel herausziehen.
31. Halter für Bremsschlauch am Rahmen abschrauben, Halter aufbiegen beziehungsweise Schellenhälfte verdrehen.
32. Bremsseile durch die Öffnungen in den Kotflügeln nach vorn herausziehen.

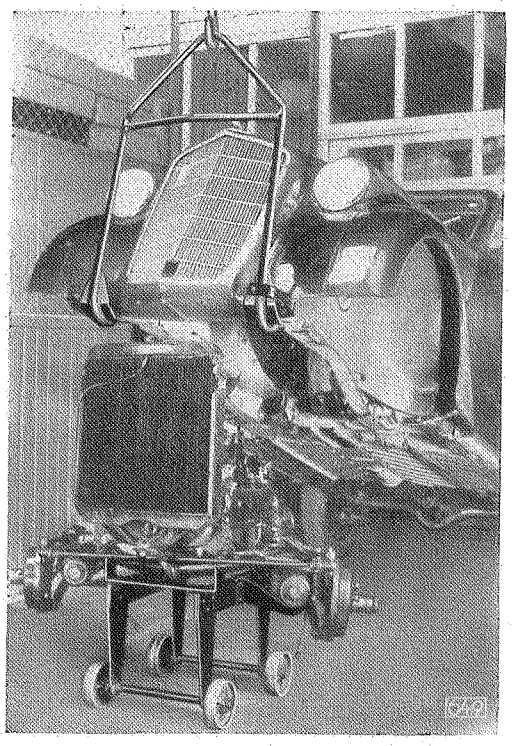
ANMERKUNG
Punkte 29—32 sind nur bei der mechanischen Bremse erforderlich. Bei der Flüssigkeitsbremse sind die vorderen Bremsschläuche an den Radbremszylindern zu lösen und mit einer Blindverschraubung zu schließen, damit die Bremsflüssigkeit nicht ausfließen kann.

33. Vorderes, linkes und rechtes Motorschutzblech abschrauben.
34. Getriebeschutzblech abschrauben.
35. Beide Halter der Auspuffleitung vom Karosserierahmen abschrauben.
36. Vordere Klemme an der Verbindung von Auspufftopf und Auspuffrohr lösen.
37. Auspuffrohr mit den beiden Haltern nach hinten herausziehen.
38. Kupplungspedalrückzugfeder aus der Kupplungsausrückgabel aushängen.
39. Einstellschraube des Kupplungsfußhebels zurückschrauben.
40. Bolzen der Verbindungslasche am Kupplungsquerwellenhebel herausnehmen.
41. Halter der Kupplungsquerwelle am Kupplungsgehäuse abschrauben.
42. Halter mit Kupplungsquerwelle nach unten herausziehen.
43. Staubkappe lösen.
44. Radnabenmuttern lösen (nicht abschrauben).

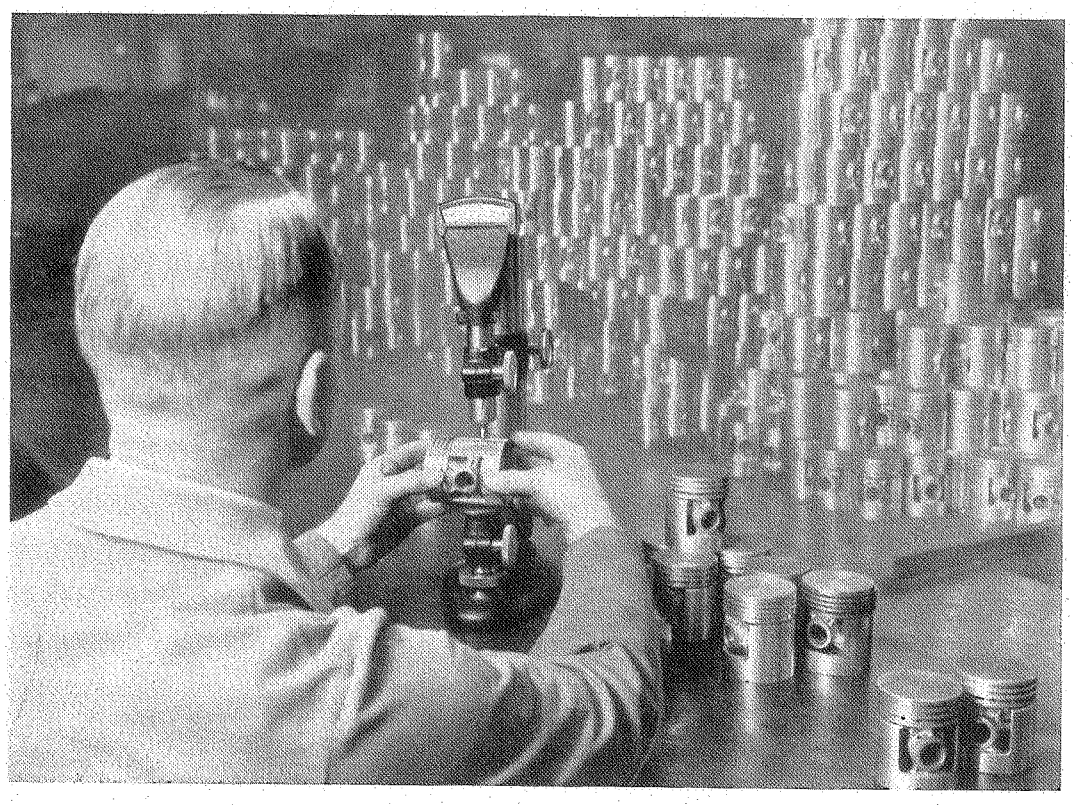


Wagenaufbau anheben

45. Vordere Stoßstange vom Halter lösen.
46. Vorderes Nummernschild abschrauben.
47. Vorderen Rahmenquerträger in den Hebebügel einhängen.
48. Wagen so weit hochziehen, daß die Räder gerade frei laufen.
49. Vorderräder abnehmen.
50. Wagen vorn anheben und die Lenkung nach links einschlagen.
51. Lenkschubstange am Lenkhebel lösen (Schlüssel S 80).
52. Motor-Aufnahmebock unterstellen, Wagen ablassen, auf gute Auflage achten.
53. Sicherungsdraht aus den zwölf Schrauben der Vorderachse am Rahmen herausziehen.
54. Sechskantschrauben herausschrauben.
55. Splinte aus den beiden Bolzen der hinteren Motoraufhängung am Getriebe herausziehen.
56. Kronenmutter abschrauben.
57. Beide Sechskantschrauben nach oben herausziehen.
58. Wagenaufbau langsam anheben.
59. Motor mit Motoraufnahmebock nach vorn herausfahren.
60. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.



Motor nach vorn herausfahren



Mit einem Präzisions-Meßgerät, das mit 0,005 mm Genauigkeit jede Abweichung von der Vorschrift anzeigt, werden die Kolben auf genaue Maßhaltigkeit geprüft

# Kolben

1. Nelson-Bohnalite-Kolben für alle Personenwagen einschließlich 2,0—12, aber ausschließlich der Modelle 1190, 11234 und 25104.

2. Alusil-Kolben für die Modelle 1190 und 11234.

3. Kolben für die Modelle 25104 und 3,6 l.
   Autothermic-Kolben mit verzinnter Gleitbahn.

4. a) Graugußkolben für 3,5 l.

   b) Graugußkolben verzinnt für 3,5 l.

5. Zylinderlaufbuchsen.

## Leichtmetallkolben — Personenwagen, außer 1,1 l, 25104 und 3,6 l einschließlich 2,0—12

### 1. Nelson-Bohnalite-Kolben — Modelle 1396, 13237, 20103/120, 2,0—12.

Die Leichtmetallkolben zeichnen sich durch eine Reihe von Konstruktions-Merkmalen aus, die zu einer hohen Lebensdauer der Kolben, geringem Zylinderverschleiß und besserer Leistung des Motors beitragen.

Die wichtigsten Merkmale sind folgende:

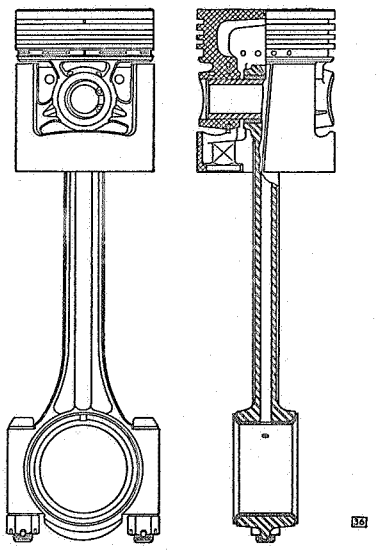
1. Drei Verdichtungsringe oberhalb des Ölabstreifringes.

2. Um eine gleichmäßige Ausdehnung des Kolbens auf der ganzen Schaftlänge zu erreichen, sind breite Invar-Streifen vorgesehen, wodurch eine gleichmäßigere Ausdehnung des Kolbenschaftes auf der ganzen Länge erreicht wird.

3. Der erste Ringsteg, also die Partie über dem oberen Kolbenring, ist äußerst stark gehalten.

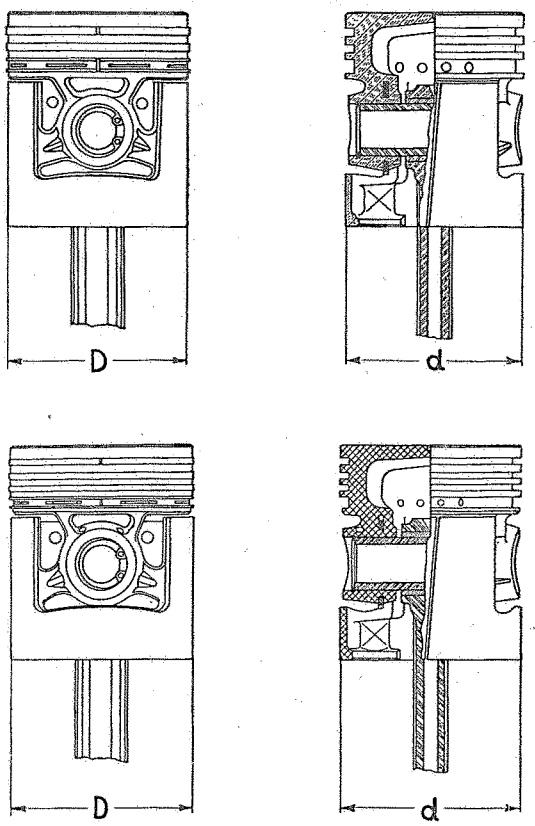
4. Ein langer Kolbenschaft gewährleistet eine sehr gute Führung im Zylinder.

5. Der Kolbenschaft ist auf seiner ganzen Länge durchschlitzt, wodurch ein gutes Anschmiegen des Kolbens an die Zylinderwand bei Betriebs-Temperatur erreicht wird.



Kolben und Pleuelstange

6. Die Kolbenschaft-Partie unter dem Bolzenauge wird auf einer Spezialmaschine um etwa 0,05 mm oval geschliffen. Durch diese Bearbeitung werden unnötige Reibungsverluste vermieden, da der Kolben im Zylinder besonders an denjenigen Stellen tragen soll, die den Seitendruck aufnehmen.




Oben — Kolben neue Ausführung
Unten — Kolben alte Ausführung
Maß d = 0,05 mm kleiner als Maß D

Die neuen Kolben (siehe untere Tabelle auf Seite 216) sind schon äußerlich besonders daran zu erkennen, daß zwei Verdichtungsringe und ein Ölabstreifring vorhanden sind. Bei der früheren Ausführung wurden drei Ringe von je 2,25 mm Breite verwendet, während die jetzt verwendeten Verdichtungsringe 3 mm Breite haben. Der Ölabstreifring wurde von 4 auf 5 mm Breite erhöht. Die Verringerung der Anzahl der Kolbenringe ergibt zwangsläufig breite Kolbenringstege und dadurch eine bessere Wärmeabführung.

Das Gewicht der neuen Kolben mit Ringen ohne Bolzen beträgt etwa 315 gr gegenüber 341 gr bei der alten Ausführung.

Es ist besonders zu beachten, daß der obere Verdichtungsring um den Betrag von 15'—30' konisch ausgeführt ist. Durch diese Maßnahme wird die Einlaufzeit des 738 Kolbenrings beträchtlich verringert, so daß sich auch während der Einlaufzeit der Ölverbrauch in normalen Grenzen hält.

Die neuen Kolben werden mit einer Toleranz von 0,03—0,04 mm eingebaut. Um das Kolbenspiel einwandfrei zu bestimmen, soll dieses **nicht** mit Hilfe von Fühllehren festgestellt werden, sondern die Kolben sind nach den Richtzahlen auf dem Zylinderblock und nach dem auf jedem Kolben aufgeschlagenen Durchmesser auszusuchen. Bei Zylinderblöcken, die bereits aufgebohrt sind, muß der neue Durchmesser mit Hilfe eines Kaliberrings und einer Meßuhr festgestellt werden. Nur auf diese Weise läßt sich eine einwandfreie Kolbenpassung erzielen.

| Teile-Nr. | Gegenstand | Ausführung |
|---|---|---|
| 6 24 006 | Kolben | normal |
| 6 24 152 | Kolben | 0,25 mm Übergröße |
| 6 24 206 | Kolben | 0,50 mm Übergröße |
| 6 24 252 | Kolben | 0,75 mm Übergröße |
| 6 24 306 | Kolben | 1,00 mm Übergröße |
| 6 24 381 | Kolben | 1,25 mm Übergröße |
| 6 24 456 | Kolben | 1,50 mm Übergröße |
| 6 24 506 | Kolben | 1,75 mm Übergröße |
| 6 24 556 | Kolben | 2,00 mm Übergröße |
| 6 28 002 | Kolbenring | normal |
| 6 30 000 | Kolbenring oben | normal |
| 6 28 004 | Kolbenring unten | normal |
| 6 28 152 | Kolbenring | 0,25 mm Übergröße |
| 6 30 075 | Kolbenring oben | 0,25 mm Übergröße |
| 6 28 154 | Kolbenring unten | 0,25 mm Übergröße |

| Teile-Nr. | Gegenstand | Ausführung |
|---|---|---|
| 6 28 202 | Kolbenring . . . . . | 0,50 mm Übergröße |
| 6 30 100 | Kolbenring oben . . . . | 0,50 mm Übergröße |
| 6 28 204 | Kolbenring unten . . . | 0,50 mm Übergröße |
| 6 28 252 | Kolbenring . . . . . | 0,75 mm Übergröße |
| 6 30 125 | Kolbenring oben . . . . | 0,75 mm Übergröße |
| 6 28 254 | Kolbenring unten . . . | 0,75 mm Übergröße |
| 6 28 302 | Kolbenring . . . . . | 1,00 mm Übergröße |
| 6 30 150 | Kolbenring oben . . . . | 1,00 mm Übergröße |
| 6 28 304 | Kolbenring unten . . . | 1,00 mm Übergröße |
| 6 28 377 | Kolbenring . . . . . | 1,25 mm Übergröße |
| 6 30 175 | Kolbenring oben . . . . | 1,25 mm Übergröße |
| 6 28 379 | Kolbenring unten . . . | 1,25 mm Übergröße |
| 6 28 452 | Kolbenring . . . . . | 1,50 mm Übergröße |
| 6 30 200 | Kolbenring oben . . . . | 1,50 mm Übergröße |
| 6 28 454 | Kolbenring unten . . . | 1,50 mm Übergröße |
| 6 28 502 | Kolbenring . . . . . | 1,75 mm Übergröße |
| 6 30 225 | Kolbenring oben . . . . | 1,75 mm Übergröße |
| 6 28 504 | Kolbenring unten . . . | 1,75 mm Übergröße |
| 6 30 250 | Kolbenring oben . . . . | 2,00 mm Übergröße |
| 6 28 554 | Kolbenring unten . . . | 2,00 mm Übergröße |
| 6 32 003 | Ölabstreifring . . . . . | normal |
| 6 32 153 | Ölabstreifring . . . . . | 0,25 mm Übergröße |
| 6 32 203 | Ölabstreifring . . . . . | 0,50 mm Übergröße |
| 6 32 253 | Ölabstreifring . . . . . | 0,75 mm Übergröße |
| 6 32 303 | Ölabstreifring . . . . . | 1,00 mm Übergröße |
| 6 32 378 | Ölabstreifring . . . . . | 1,25 mm Übergröße |
| 6 32 453 | Ölabstreifring . . . . . | 1,50 mm Übergröße |
| 6 32 503 | Ölabstreifring . . . . . | 1,75 mm Übergröße |
| 6 32 553 | Ölabstreifring . . . . . | 2,00 mm Übergröße |

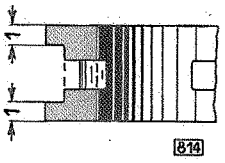
Die neuen Kolben haben mit folgenden Motor-Nummern eingesetzt:

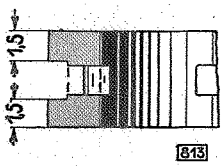
| Modell | Motor-Nr. | Bemerkung |
|---|---|---|
| 1396 | ab 501 laufend | neue Ausführung |
| 13237 | 14 531 — 15 603<br>15 604 — 18 028<br>ab 18 029 laufend | neue Ausführung<br>alte Ausführung<br>neue Ausführung |
| 20103/120 | 27 560 — 27 717<br>27 718 — 27 751<br>26 752 — 28 376<br>28 377 — 30 109<br>ab 30 110 laufend | neue Ausführung<br>alte Ausführung<br>neue Ausführung<br>alte Ausführung<br>neue Ausführung |
| 2,0—12 | 7927 — 7931<br>7932 — 7940<br>7941 — 8297<br>8298 — 8450<br>ab 8451 laufend | neue Ausführung<br>alte Ausführung<br>neue Ausführung<br>alte Ausführung<br>neue Ausführung |

**Ölabstreifring**

Mit Einsetzen der neuen Kolbenausführung sind die verwendeten Ölabstreifringe geändert. Die beiden Ringstege sind von 1 mm auf 1,5 mm verbreitert worden, so daß sich die Breite der Fangnute von 3 mm auf 2 mm verengt. Der spezifische Radialdruck

Seitherige Ausführung des Ölabstreifrings




Neue Ausführung des Ölabstreifrings

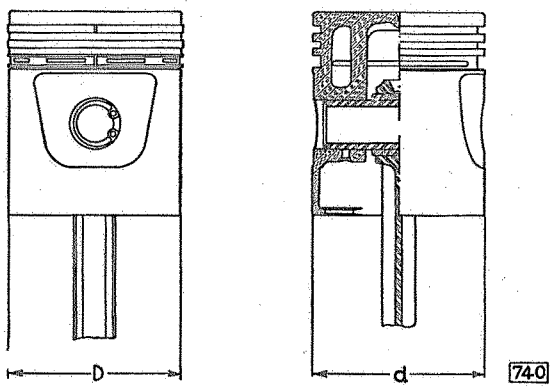
verteilt sich infolgedessen auf die vergrößerte Fläche und verringert sich dementsprechend pro Flächeneinheit. Durch diese Änderungen ist der Verschleiß auf ein Mindestmaß herabgesetzt.

Die Ölabstreifringe neuer Ausführung sind gegen die bisherigen Ringe ohne weiteres austauschbar.

Bei allen Modellen außer 1,1 l muß der oberste Verdichtungsring so eingepaßt werden, daß die am Ring eingeprägte Bemerkung „oben" zum Kolbenboden zeigt. Es ist weiterhin wichtig, daß die Ringe so eingebaut werden, daß die Schlitze gegeneinander um 180° versetzt sind. Das Axialspiel des Ölabstreifringes soll 0,017—0,045 mm betragen. Als bester Wert ist 0,025 mm anzusehen. Für die Verdichtungsringe gilt ein Flankenspiel von 0,027—0,050 mm. Nach Möglichkeit sollen die Ringe auf 0,035 mm ausgewählt werden.

## 2. Alusil-Kolben — Modelle 1190, 11234

Das Kolbenmaterial ist eine Spezial-Alusil-Legierung mit 21% Silizium. Bei dieser Kolbenausführung ist die Notwendigkeit, eine Invarstrebe zu verwenden, fortgefallen, da die Wärmeausdehnung infolge des höheren Siliziumgehalts außerordentlich klein ist. Deshalb konnte bei diesen Kolben das Spiel in der Ringnuten-Partie auf 0,2 mm verringert werden. Die Kolbenringnuten sind in der gleichen Weise ausgebildet wie bei den übrigen Personenwagen-Modellen, so daß die gleichen Kolbenringe verwendet werden können. Bei diesem Modell ist die Verwendung eines besonderen oberen Verdichtungsrings nicht notwendig, da der Ölverbrauch dieses Modells außerordentlich gering ist. Diese Kolben sind 0,11 bis 0,14 mm oval geschliffen und sollen beim Einpassen mit 0,04—0,06 mm Spiel ausgesucht werden. Für das Einpassen gilt genau dasselbe Verfahren wie für alle Kolben, das heißt es soll die richtige Kolbengröße lediglich nach den Kennziffern bestimmt werden.




Alusil-Kolben

Die Alusil-Kolben haben zwei eingegossene Stege, die jeweils das eine Kolbenauge mit dem Kolbenboden verbinden (siehe Abbildung 740). Infolge der bei diesem Kolben verwendeten Spezial-Legierung konnte das Gewicht des Kolbens mit Ringen, jedoch ohne Bolzen, auf 246 g verringert werden.

Alle Kolbenbolzen sämtlicher Personenwagen-Modelle sind untereinander austauschbar. Die Passung der Kolbenbolzen soll so sein, daß ein eingeölter Kolbenbolzen bei Raumtemperatur durch Daumendruck eingeführt werden kann. Dieselbe Passung gilt auch für den Kolbenbolzen in der Pleuelstangenbuchse.

Die Teile-Nummern für die beim 1,1 l (1190, 11234) verwendeten Kolben sind wie folgt:

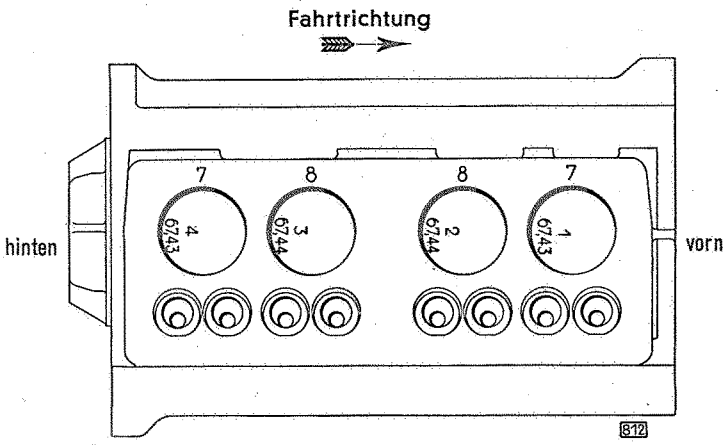
| Teile-Nr. | Gegenstand | Ausführung |
|---|---|---|
| 6 24 003 | Kolben .. .. .. .. .. .. | normal |
| 6 24 153 | Kolben .. .. .. .. .. .. | 0,25 mm Übergröße |
| 6 24 203 | Kolben .. .. .. .. .. .. | 0,50 mm Übergröße |
| 6 24 253 | Kolben .. .. .. .. .. .. | 0,75 mm Übergröße |
| 6 24 303 | Kolben .. .. .. .. .. .. | 1,00 mm Übergröße |
| 6 24 378 | Kolben .. .. .. .. .. .. | 1,25 mm Übergröße |
| 6 24 453 | Kolben .. .. .. .. .. .. | 1,50 mm Übergröße |
| 6 24 503 | Kolben .. .. .. .. .. .. | 1,75 mm Übergröße |
| 6 24 553 | Kolben .. .. .. .. .. .. | 2,00 mm Übergröße |

KOLBENEINBAUVORSCHRIFT

Die bei dem 1,1 l-Motor verwendeten Kolben werden in unsrer Produktion auf dem Kolbenboden gekennzeichnet

1. durch die laufende Zylinder-Nummer 1, 2, 3 und 4;
2. durch den Manteldurchmesser des Kolbens, zum Beispiel 67,44 mm.

**Die Kennzeichnung der Kolben auf dem Kolbenboden muß, in Fahrtrichtung gesehen, stets hinten liegen.**




### 3. Autothermic-Kolben mit verzinnter Gleitbahn für 2,5- und 3,6 l-Motoren

Die Leichtmetallkolben dieser Ausführung (ab Motor-Nr. 37—1101) werden mit einem Spiel von 0,03—0,035 mm beim 2,5 l, dagegen beim 3,6 l mit 0,05—0,06 mm eingebaut.

Die bis Motor-Nr. 37—1100 eingebauten verzinnten Leichtgußkolben wurden mit einem Spiel von 0,05—0,06 mm eingebaut.

KOLBENEINBAUVORSCHRIFT

Das Zeichen „V" auf dem Kolbenboden muß nach vorn zeigen. Ist dieses Zeichen nicht sichtbar, so baue man den Kolben, da das Kolbenbolzenauge zur Mitte versetzt ist, so ein, daß die **schmale Seite zur Nockenwelle gerichtet ist** — also entgegengesetzt der Anweisung beim 3,5 l-Motor.

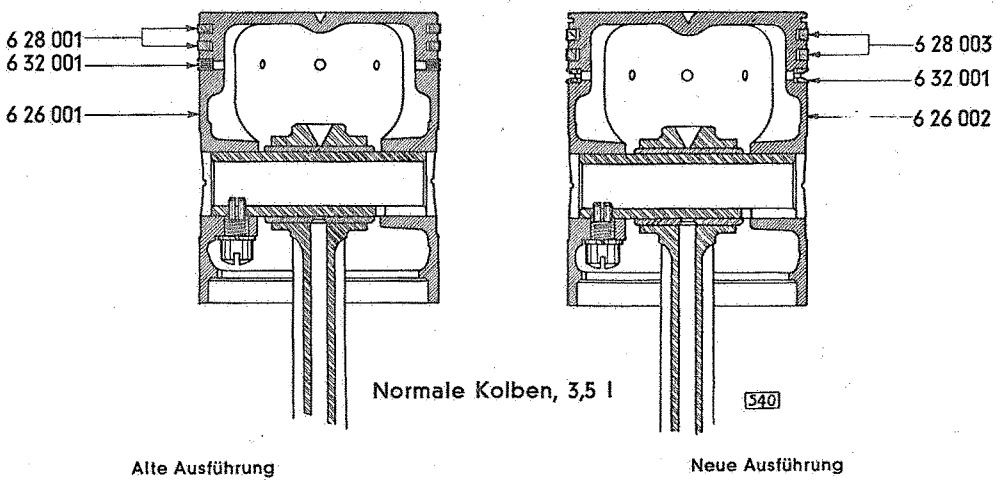
#### Kolbenringe für den 2,5 l-Motor

Die Kolbenringe werden sinngemäß dem darauf eingeschlagenen Zeichen „oben" eingebaut. Das Spiel für alle Ringe — sowohl für die Verdichtungs- als auch die Ölabstreifringe — ist 0,3—0,5 mm am Stoß. (Siehe Bild 1364 im Anhang Technische Mitteilungen für 2,5 l, Kolbenringe.)

Die genau ausgewinkelten Pleuel werden so eingebaut, daß die breite Seite bei den Pleueln 1—3 und 5 nach **hinten**, bei den Pleueln 2—4 und 6 dagegen nach **vorn** kommt. Ferner ist darauf zu achten, daß das Ölspritzloch zur Nockenwelle zeigt.

## 4. Graugußkolben für den 3,5 l-Motor

Ab Motor-Nummer R 4811 gelangen bei 3,5 l-Motoren Kolben zum Einbau, die mit einem Zinnüberzug versehen sind. Diese Kolben mit den dazugehörigen Kolben- und Ölabstreifringen sind für alle 3,5 l-Motoren verwendbar, also für Zylinderblöcke mit und ohne Laufbuchsen. Ebenso können die auf Lager befindlichen unverzinnten Kolben für die Zylinderblöcke beider Ausführungen weiter verwendet werden. Vorzugsweise sind unverzinnte Kolben in Zylinderblöcke ohne Laufbuchsen einzubauen. Bei Verwendung unverzinnter Kolben für Zylinderblöcke mit Laufbuchsen ist der Wagen besonders vorsichtig einzufahren. Unverzinnte Kolben dürfen nur satzweise durch verzinnte Kolben ersetzt werden und umgekehrt.

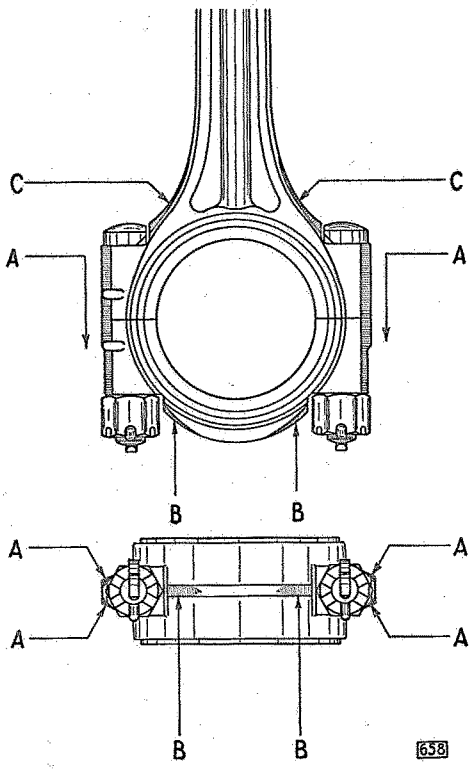


Normale Kolben, 3,5 l

Der verzinnte Kolben unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Gußkolben durch das Gewicht und durch breitere Kolbenringe. Im ersten Ringsteg besitzt er eine Ölabstreifringnute. Der Ölabstreifring der jetzigen Ausführung hat nur eine Nute, gegenüber zwei Nuten der früheren Ausführung. — Alte und neue Ölabstreifringe sind ohne weiteres gegeneinander austauschbar. Dagegen können neue und alte Kolbenringe nicht gegeneinander ausgewechselt werden. Die neuen Kolben mit den dazugehörigen Kolben- und Ölabstreifringen sind nur satzweise gegen die alten austauschbar.

**Es ist unter keinen Umständen zulässig, daß verzinnte und unverzinnte Kolben in ein und denselben Block eingebaut werden,** weil die neuen Kolben etwas schwerer sind als die alten und Kolben und Pleuelstange zusammen und innerhalb des gesamten Satzes untereinander einen Gewichtsunterschied von höchstens 5 g aufweisen dürfen.

Dieser Gewichtsunterschied ist beim Einbau neuer Kolben oder Pleuelstangen stets nachzuprüfen. Mit Rücksicht auf den zulässigen Gewichtsunterschied



Schleifstellen zur Gewichtsangleichung bei 3,5 l-Pleuelstangen

dürfen auch nur Pleuelstangen mit gleicher Farbbezeichnung am Pleuelschaft (grün, rot, gelb, weiß oder orange) in ein und denselben Motor eingebaut werden.

Nötigenfalls sind zur Erreichung des zulässigen Gewichtsunterschieds des Aggregats die Pleuelstangen am großen Auge, an den in der Abbildung 658 mit A, B und C bezeichneten schraffierten Stellen abzuschleifen.

Mit dem Abschleifen der Pleuel ist an den vier Kanten A zu beginnen. Falls die dadurch erreichte Gewichtsverminderung nicht ausreichend ist, können auch die mit B und C bezeichneten Stellen der Reihenfolge nach überschliffen werden.

EINBAUVORSCHRIFT VERZINNTER KOLBEN

Der Zinnüberzug ermöglicht, das **Kolbenspiel** gegenüber unverzinnten Kolben auf **0,06 mm** zu verringern (für unverzinnte Kolben beträgt das Spiel wie seither 0,08 mm). Der Zinnüberzug der neuen Kolben ist nur 0,02 mm stark und gegen Beschädigung sehr empfindlich. Es ist also wichtig, daß Kolben dieser Art besonders vorsichtig behandelt werden. Beim Einpassen der verzinnten Kolben ist darauf zu achten, daß die Kolbenluft **nicht mehr wie früher mit dem Fühlerband** gemessen wird, weil dadurch der Zinnüberzug leicht beschädigt werden kann. Vielmehr sind die passenden Kolben jetzt nach vorhergehender, sorgfältiger Messung von der Zylinderbohrung rechnerisch zu bestimmen. Die fertiggehonten Zylinderbohrungen sind mit der Zylindermeßuhr auszumessen. Darnach sind die passenden Kolben unter Berücksichtigung des Kolbenspiels von 0,06 mm auszusuchen.

| Typ | 3,5 Liter | |
|---|---|---|
| Kolbenart | verzinnt | unverzinnt |
| Kolbenspiel in mm | 0,06 | 0,08 |
| Zylinderbohrung (normal) in mm | 79,35—79,40 | 79,35—79,40 |

Die Kolbenbolzen der verzinnten und unverzinnten Graugußkolben sind seitlich versetzt. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß das Zeichen VS auf die Ventilseite kommt.

Beim **Ausbau** des sechsten Kolbens ist folgendes zu beachten:

1. Motor auf oberen Totpunkt (Ansaugen) stellen.
2. Kurbelwelle 1/3 Umdrehung in Drehrichtung weiterdrehen.
3. Splinte der Pleuelschrauben entfernen, Muttern der Pleuelschrauben lösen, Pleuellagerdeckel abnehmen. Kolben aus Zylinder auf Nockenwellenseite herausziehen, bis Kolben auf Gegenseite aufsitzt.
4. Kurbelwelle in entgegengesetzter Drehrichtung drehen und dabei Kolben mit Pleuelstange hinter dem Gegengewicht der Kurbelwelle herausziehen.

Der **Einbau** des sechsten Kolbens geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

# Zylinderlaufbuchsen

Ab Motor-Nummer R 6245 verwenden wir serienmäßig Laufbuchsen für die 3,5 l-Blitz-Motoren. Diese Laufbuchsen werden aus einem hochwertigen Material nach dem Schleudergußverfahren hergestellt und haben von allen verfügbaren Materialien infolge der größeren Brinellhärte und des vollkommen gleichartigen Gefüges die

besten Laufeigenschaften ergeben. Der Einbau der Laufbuchsen erfordert eine denkbar sorgfältige Herstellung sowohl hinsichtlich des Blockes als auch der Buchsen selbst. Der Block muß auf einer Spezial-Feinbohrmaschine innerhalb einer Toleranz von 0,01 mm auf Rundheit und Konizität, sowie Rechtwinkligkeit zur Kurbelwelle bearbeitet werden. Die auf dem Außendurchmesser innerhalb einer Toleranz von 0,01 mm geschliffenen Buchsen werden mit einem Preßsitz von 0,05 mm und mit einem Druck von etwa 3 t eingepreßt. Die Wandstärke der Laufbuchsen beträgt 2,5 mm, so daß sämtliche verfügbaren Übermaßkolben wie seither verwendet werden können.

Da es nicht möglich ist, fertiggehonte oder feinstgedrehte einbaufertige Buchsen mit Honzugabe zu verwenden, besteht die wirtschaftlichste Art des Kolbenersatzes darin, den Zylinderblock auf dem normalen Wege auf die nächste Übergröße aufzubohren. Infolge der wesentlich größeren Härte der Laufbuchsen gegenüber dem Material des Zylinderblocks reicht jedoch die Härte der normalen Schneidmesser für die Spanabnahme bei unseren Zylinderlaufbuchsen nicht aus. Es ist deshalb unumgänglich notwendig, daß zum Aufbohren Widia-Messer verwendet werden, die von der Firma Matra-Werke G. m. b. H. für den vorhandenen Messerkopf bezogen werden können.

Die Widia-Messer sind glashart und müssen deshalb mit äußerster Sorgfalt behandelt werden. Die Schneiden sind gegen Schläge und Stöße sowie gegen Temperaturschwankungen sehr empfindlich. Beim Aufbohren einer Zylinderbohrung kann die größte Schnittgeschwindigkeit der Bohranlage unter Anwendung eines starken, gleichmäßigen Petroleumspülstroms (möglichst mit einer elektrischen Pumpe) vorgenommen werden. Es ist auch darauf zu achten, daß die Spülflüssigkeit bereits läuft, bevor die Maschine eingeschaltet wird, und daß der Spüler erst nach dem Stillstand der Maschine abgestellt werden darf. Ferner ist beim Honen aller Bohrungen sowohl beim normalen Zylinderguß als auch bei Zylinderlaufbuchsen für stärkste Petroleumspülung Sorge zu tragen, da sonst ernste Beschädigungen der Zylinderlaufbahn die Folge sind.

Die vorhandenen Kolbenübergrößen sind folgende:

0,075 mm — 0,125 mm — 0,25 mm — 0,50 mm — 0,75 mm — 1,00 mm — 1,25 mm — 1,50 mm — 1,75 mm — 2,00 mm.

Die beiden ersten Übergrößen werden nur dann verwendet, wenn es sich darum handelt, bei verhältnismäßig neuen Motoren, deren Verschleiß gering ist, eine durch leichtes Fressen angegriffene Zylinderlaufbahn wieder zu glätten. Für eine Motorüberholung infolge normalen Verschleißes muß die Übergröße 0,25 eingebaut werden, weil erst bei dieser Übergröße ein Aufbohren möglich ist, wodurch eine einwandfrei runde, zylindrische und rechtwinkelige Bohrung erreicht wird.

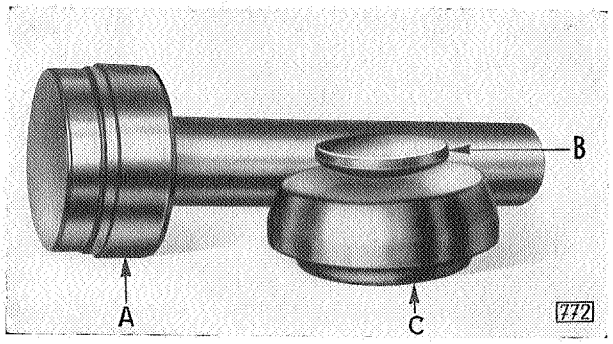
Die Wandstärke der von uns verwendeten Zylinderlaufbuchsen ist ausreichend, um diese auch für Kolben von 2,00 mm Übergröße aufbohren zu können. Wenn es später notwendig wird, auch die Kolben des größten Übermaßes durch neue zu ersetzen, müssen die Laufbuchsen ausgepreßt und neue eingezogen werden. Dasselbe Verfahren gilt selbstverständlich auch dann, wenn die Laufbuchsen aus irgendeinem Grunde stark beschädigt sind.

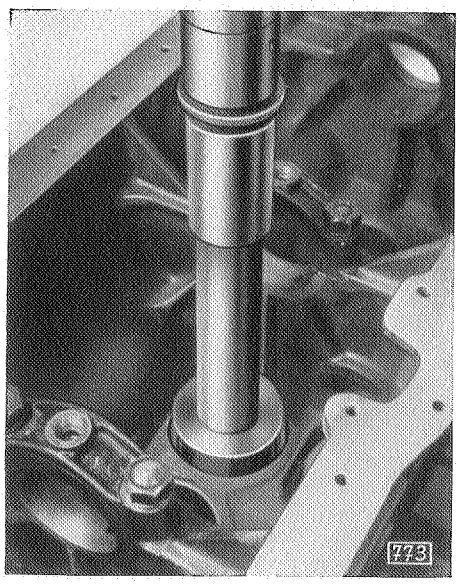
Um die Zylinderlaufbuchsen einwandfrei aus- und einpressen zu können, haben wir einen Spezialwerkzeugsatz entworfen, der unter der Werkzeug-Nummer S 648 bezogen werden kann. Dieses Werkzeug besteht aus hochwertigem Stahl, der entsprechend den Maßen der Laufbuchse beziehungsweise des Zylinderblocks geschliffen ist. Die Anwendung ergibt sich ohne weiteres aus den Abbildungen 772, 773 und 774.

## Spezialwerkzeug S 648 zum Ein- und Auspressen der Zylinderlaufbuchse 3,5 l

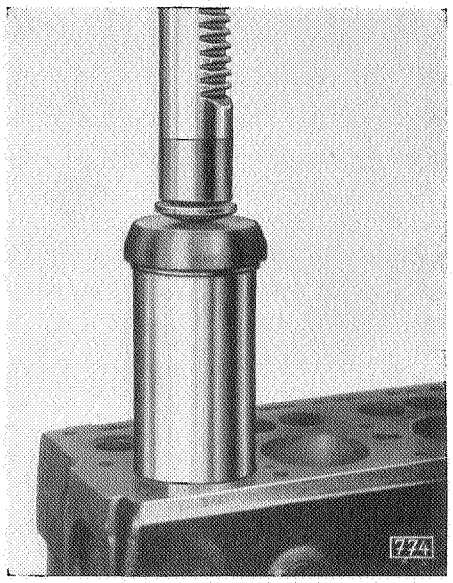
Aus- und Einpreßdorn für 3,5 l-Zylinderlaufbuchsen

A Austreibdorn
B Druckscheibe
C Eindrückplatte



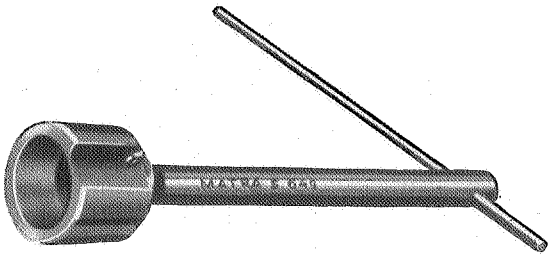




Zum Auspressen der trockenen Laufbuchse ist eine hydraulische Presse notwendig. Zylinderblock gut unterbauen und Block unter der Kopfplatte unmittelbar neben der Bohrung einwandfrei abstützen.
Zwischen Pressenstempel und Auspreßdorn wird die kugelige Druckscheibe gelegt.




Vor dem Einpressen der Laufbuchse muß die Bohrung peinlichst sauber gemacht werden. Die Bohrung (nicht die Buchse) ist mit einem Spezialgleitmittel einzufetten, um ein Festfressen der Buchse beim Einpressen zu verhindern. Die Buchse ist erst mit Hebeldruck einzupressen, bis sie einwandfrei in der Bohrung gefaßt hat. Der Bund der Buchse muß ungefähr 0,05 mm über der Kopfplatte überstehen.

**Das Einbauen von Laufbuchsen in ältere Blöcke,** die von der Fabrik ohne Laufbuchsen geliefert wurden, **ist nicht zulässig,** weil infolge der Wandstärke Schwierigkeiten entstehen können.

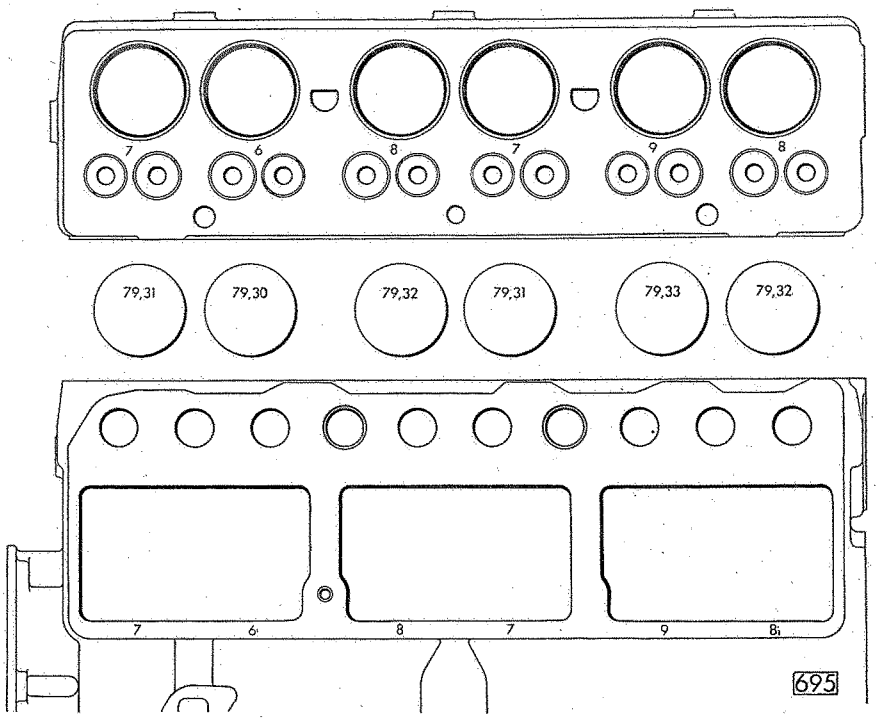


S 649 Fräserkopf für Zylinderlaufbuchsen zum Abfasen der Kante

Nach dem Einpressen der Zylinderlaufbuchsen ist die untere Kante der Buchse vor dem Honen anzufasen, um die Einführung der Kolben von unten wieder zu ermöglichen. Der Fräserkopf hat das genaue Maß der Bohrung. Die Fase muß so weit eingeschnitten werden, daß sie in einer Ebene mit der im Zylinderblock vorhandenen Abschrägung verläuft.

**Richtzahlen**

Wie bei allen übrigen Modellen, sind auch bei dem 3,5 l-Motor auf der Abdichtungsfläche des Zylinderblocks **Richtzahlen** aufgeschlagen. Diese Richtzahlen sind ebenfalls (im Gegensatz zu den andren Typen) auf der Abdichtungsfläche der Ventilkammer vor jedem Zylinder eingeschlagen. Die Richtzahlen geben Aufschluß über die Größe des Zylinder-**Bohrungsdurchmessers.** (Beim 3,5 l kann also der Zylinderdurchmesser auch dann festgestellt werden, wenn der Zylinderdeckel nicht abgenommen ist.)




Richtzahlen und Kolbendurchmesser

Der Durchmesser der normalen Zylinderbohrungen schwankt beim 3,5 l-Motor zwischen 79,35 mm und 79,40 mm. Beträgt der Bohrungsdurchmesser 79,37 mm, so ist die Zahl 7 (Richtzahl) auf der Abdichtungsfläche von Zylinderblock und Ventilkammer eingeschlagen. Das Kolbenspiel beträgt für verzinnte Kolben 0,06 mm (für unverzinnte Grauguß-kolben wie früher 0,08 mm). Es ist also, sofern einer der neuen Kolben zum Einbau kommt, ein Kolben von 79,31 mm einzupassen.

# Kolben auswinkeln

Es gibt nicht weniger als acht verschiedene Fehlermöglichkeiten an Kolben, Pleuelstange und Kurbelwelle, welche die Arbeitsweise der Kolben und damit der ganzen Maschine beeinflussen. Die nachfolgenden Abbildungen sind zum Zwecke der besseren Anschaulichkeit übertrieben dargestellt. Man bedenke dabei, daß bei der hohen Kolbengeschwindigkeit und den geringen Kolbenspielen, die sich aus den modernen Kolbenausführungen ergeben und die ja gerade die großen Leistungen der modernen Motoren ermöglichen, Fehler von Bruchteilen eines Millimeters bereits zerstörenden Einfluß auf die Maschinenteile ausüben.

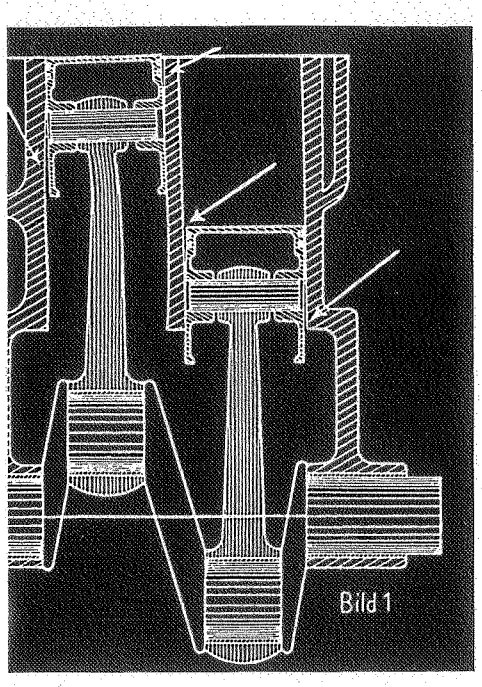


Bild 1

Die Wirkung einer verbogenen Pleuelstange ist ohne weiteres verständlich. Gleichen Schaden verursacht aber auch jede Abweichung in der Parallelität der Achsen von Pleuelbüchse und Pleuellager (Bild 2), ebenso nicht mehr achsengerechte Kurbelwellenzapfen (Bild 3), eine Erscheinung, die leicht beim Kurbelwellenschleifen auftritt. Ferner tritt bei einem „Hängen" der Kurbelwelle (Fehler beim Neulagern), und bei schiefliegendem Kolbenbolzenloch im Kolben der gleiche Fehler wie bei einem verbogenen Pleuel auf. Aber auch die bisher von den Zylinderschleifereien angewandte Methode des Ausrichtens nach der ausgeschlagenen Bohrung kann zu ganz gleichen Erscheinungen führen, wenn die 90°-Lage zur Längsachse der Kurbelwelle nicht gewahrt bleibt.

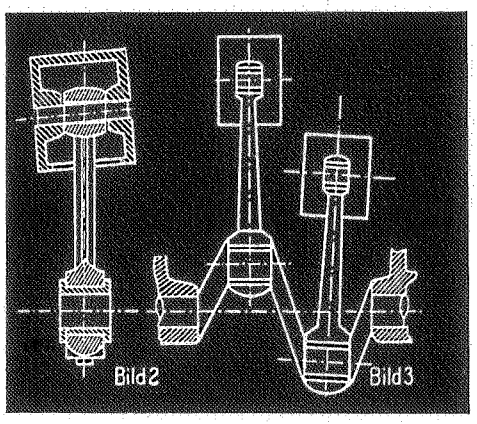


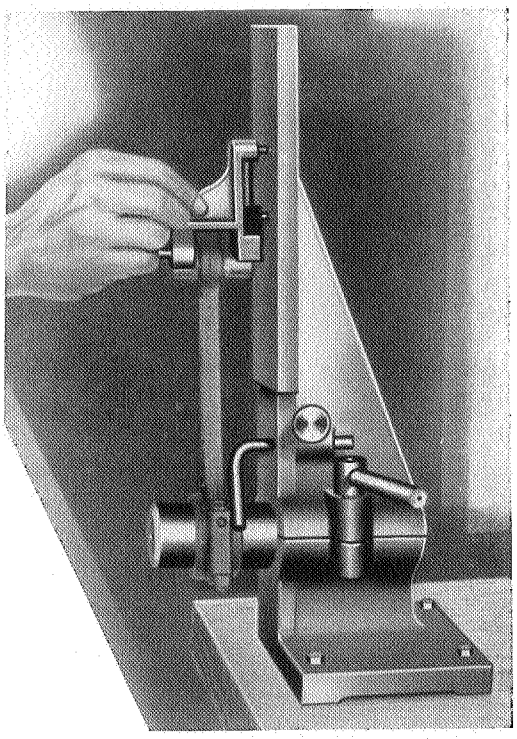
Bild 2 Bild 3

## Kolben- und Pleuelprüfvorrichtung

Mit der Kolben- und Pleuelprüfvorrichtung S 28 prüft man zunächst die Pleuelstange. Auf einem dem jeweiligen Kurbelzapfendurchmesser entsprechenden Dorn wird die Pleuelstange aufgenommen und der Dorn alsdann in der Vorrichtung festgeklemmt. Es können auch verstellbare Dorne verwendet werden.

Der Kolbenbolzen wird in die Pleuelbuchse geschoben (mit selbstverständlich betriebsfähigem Sitz), wonach die Prüfung beginnen kann. Der Reiter wird mit dem Prisma auf den Kolbenbolzen gesetzt.

Der Reiter hat zwei waagerecht und zwei senkrecht liegende, zum Prisma justierte Stifte, die bei einem geraden Pleuel und parallelen Bohrungen schließend an der tuschierten Fläche des Prüfgerätes anliegen. Ist dies nicht der Fall, so muß die Pleuelstange **außerhalb des Prüfgeräts gerichtet** werden, bis die beiden Stiftpaare an der Prüffläche schließen. Dann wird auch, wenn zur Prüfung noch der Kolben aufmontiert wird, dieser in den meisten Fällen in seinem zylindrischen Teil anliegen. Ist dies nicht feststellbar, so kann, wenn zuvor das Pleuel stimmte, nur die Kolbenbolzenbohrung im Kolben schief liegen. Bei der Prüfung mit Kolben drehe man diesen, um die Arbeitsstellungen des Kolbens in der Maschine annähernd zu erhalten, und beobachte dabei die Anlage der Kolbenwandung.



Pleuelprüf- und -richtvorrichtung S 28

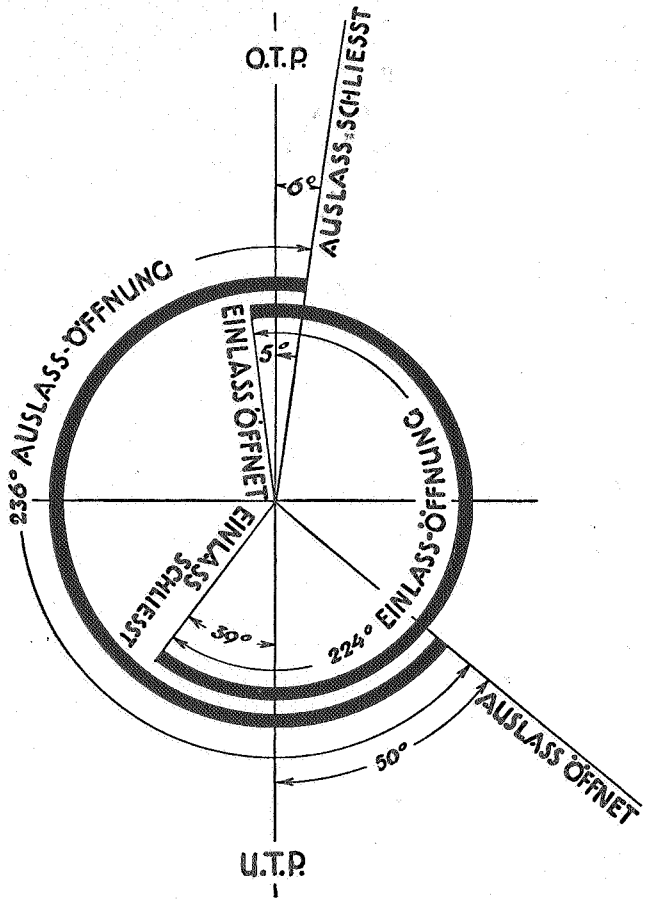
Entsprechend den verschiedenen Längen der Kolbenbolzen werden zwei verschieden große Prismareiter mitgeliefert, so daß sowohl die kleinsten wie große Pleuelstangen geprüft werden können.

**SPEZIAL-AUFNAHMEDORNE FÜR KOLBEN- UND PLEUELPRÜFGERÄT S 28**

| Nummer | Maße | Untermaße |
|---|---|---|
| S 28/1 | 44,440 mm | normal 1, 1,2, 1,8, 2 l |
| S 28/1a | 43,939 mm | 0,50 mm |
| S 28/1b | 43,689 mm | 0,75 mm |
| S 28/2 | 53,977 mm | normal 3,5 l |
| S 28/2a | 53,477 mm | 0,50 mm |
| S 28/3 | 42,000 mm | normal 1,1 l |
| S 28/3a | 41,500 mm | 0,50 mm |
| S 28/3b | 41,250 mm | 0,75 mm |
| S 724 | 48,000 mm | normal Super 6 |
| S 724/1 | 47,500 mm | 0,50 mm |
| S 724/2 | 47,250 mm | 0,75 mm |
| S 811 | 60,000 mm | normal 3,6 l-Blitz |
| S 811/1 | 59,500 mm | 0,50 mm |

# Ventile

In wie hohem Maße die Leistung der Motoren von den Funktionen der Ventile abhängt, wird leider noch nicht genügend erkannt. Die modernen Motoren verlangen ein genaues Arbeiten der Ventile. Vergegenwärtigen wir uns, daß jedes der zwölf Ventile unsres Sechszylinders in der Minute bis zu 1750 mal angehoben, in seinen Sitz zurückgepreßt, 1750 mal einer Explosionshitze ausgesetzt wird und dennoch 1750 mal in der Minute absolut gasdicht schließen soll, so bekommen wir eine Vorstellung von der gewaltigen Anforderung, die an diese kleinen Stahlteller, an Sitz und Führung gestellt wird. Dann werden wir verstehen, daß die Mahnung zur gesteigerten Aufmerksamkeit der Ventilfunktion gegenüber ernst zu nehmen ist. Es ist wohl auch einzusehen, daß die Ventile einer solchen Beanspruchung nicht unbegrenzt gewachsen sind, um so weniger, als die natürliche Beanspruchung durch die unvermeidliche Verschiedenheit der Brennstoffe und vieler Alltagssünden der Fahrer noch gesteigert wird.




Schematische Darstellung der Ventilzeiten

So wird aus dem schnellen, elastischen und sparsamen Wagen ein Brennstoffresser, der nicht zieht und nicht läuft.

Die Einlaß- und Auslaßventile sind aus Chromsiliziumstahl in einem Stück geschmiedet und arbeiten in leicht auswechselbaren Ventilführungen aus Gußeisen. Die Arbeitsfläche der Ventilstößel und die Einstellschrauben sind glashart.

Wir bringen nachstehend eine Zusammenstellung aller Werkzeuge, die für die Ventilarbeiten benötigt werden.

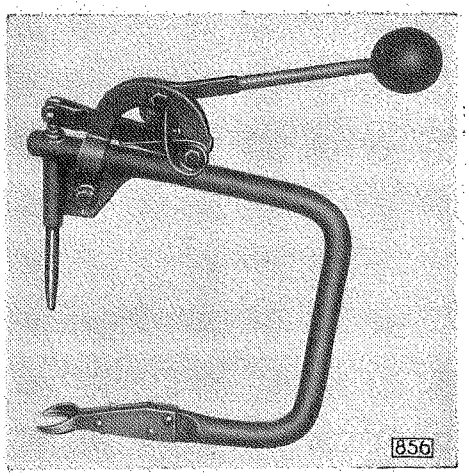
Um eine möglichst klare Übersicht über die Reihenfolge der Ventilarbeiten und der hierzu erforderlichen Werkzeuge zu erhalten, haben wir diese Arbeiten in drei Bearbeitungsgruppen unterteilt:

**Gruppe I** umfaßt die Werkzeuge zum Ausbau der Ventile, Aus- und Einziehen der Ventilführungen sowie zum Ausreiben der Ventilführungen.

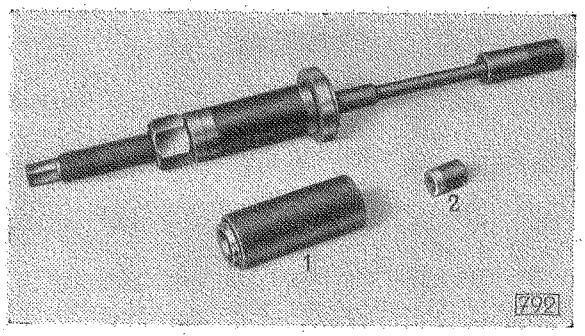
| Benennung des Werkzeugs | Werkzeug-Nr. | Wird benutzt an folgenden Motoren: | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1,0, 1,2, 1,8 | 1,1 l | 1,3 l | 2,0 l | 3,5 l |
| Ventilfederheber | S 634 | x | x | x | x | x |
| Ventilführungs-Ein- und Ausziehvorrichtung (mit Kugeldrucklager) | S 32 | x | x | x | x | — |
| Ventilführungs-Ein- und Ausziehvorrichtung (mit Kugeldrucklager) | S 34 | — | — | — | — | x |
| Ventilführungsreibahle (Einlaß) | S 126 | x | x | x | x | — |
| Ventilführungsreibahle (Auslaß) | S 127 | x | x | x | x | — |
| Ventilführungsreibahle (Ein- und Auslaß) | S 133 | — | — | — | — | x |

## Ventilfederheber S 634

Wir haben zum Aus- und Einbau der Ventile einen Ventilfederheber entwickelt, der sich durch seine einfache Handhabung auszeichnet. An dem Ventilfederheber ist der Hub verstellbar, so daß der Heber für sämtliche Motoren zu verwenden ist.

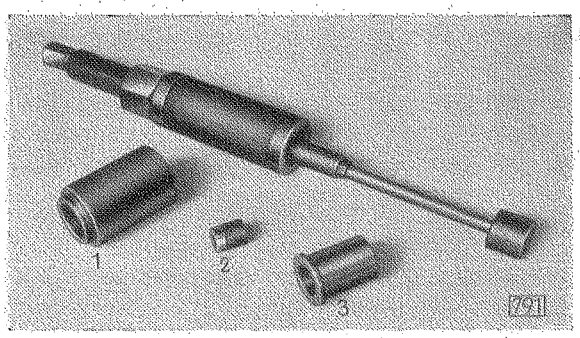



Ventilfederheber S 634



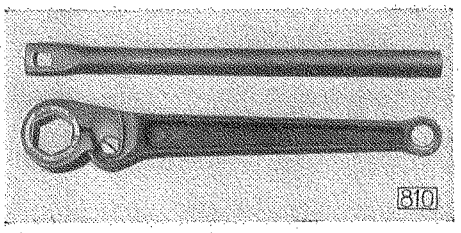

Ventilführungs-Aus- und Einziehvorrichtung S 34 für 3,5 l

1 Zwischenhülse zum Ausziehen
2 Rundmutter zum Ausziehen




Ventilführungs-Aus- und Einziehvorrichtung S 32

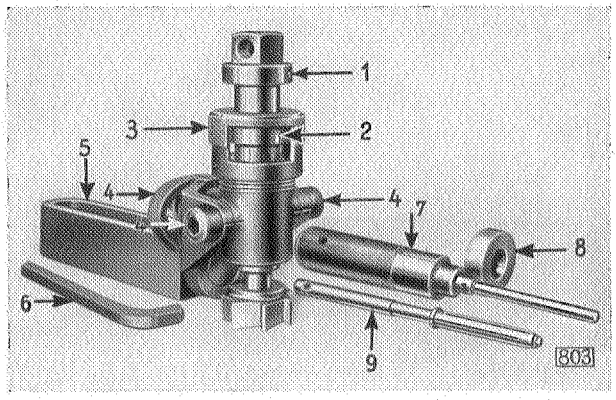
1 Zwischenhülse zum Ausziehen
2 Rundmutter zum Ausziehen
3 Buchse zum Einziehen der Führungen für 1,1 l-Motor




Ratsche und Halteschlüssel für Spindel

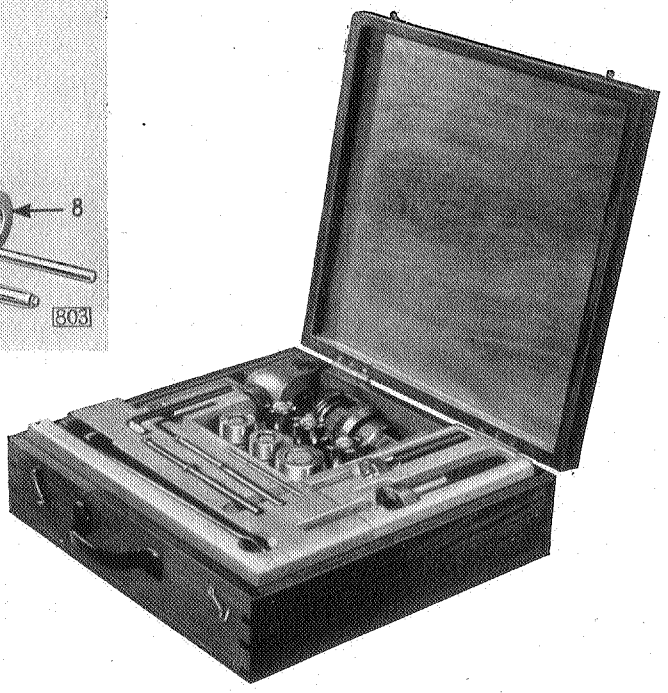
**Gruppe II** umfaßt die Werkzeuge zum Fräsen der Einsparung für Ventilsitzring im Zylinderblock, die Meßwerkzeuge zum Prüfen der Einsparung und die Werkzeuge zum Eintreiben der Ventilsitzringe. Außerdem einen 80°-Senker, der nur für das Modell 1190 zum Aussenken des eingetriebenen Ventilsitzrings erforderlich ist.

| Benennung des Werkzeugs | Werkzeug-Nr. | Wird benutzt an folgenden Motoren: | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1,0, 1,2, 1,8 | 1,1 l | 1,3 l | 2,0 l | 3,5 l |
| Ventilsitzringfräsvorrichtung | S 663 | x | x | x | x | x |
| Ventilsitzringfräser (normal) | S 664 | x | x bis Y-28 287 | — | — | — |
| Ventilsitzringfräser (normal) | S 665 | — | x ab Y-28 288 | x | x | — |
| Ventilsitzringfräser (normal) | S 647/1 | — | — | — | — | x |
| Führungspilot für Frässpindel | S 652/2 | x | x | x | x | — |
| Führungspilot für Frässpindel | S 653/2 | — | — | — | — | x |
| Grenzlehrdorn für Ventilsitzring-Bohrung (normal) | S 660/1 | — | — | — | — | x |
| Grenzlehrdorn für Ventilsitzring-Bohrung (normal) | S 666 | — | x bis Y-28 287 | — | — | — |
| Grenzlehrdorn für Ventilsitzring-Bohrung (normal) | S 667 | x | x ab Y-28 288 | x | x | — |
| Druckring zum Ventilsitzring eintreiben | S 652/1 | x | x | x | x | — |
| Eintreibdorn zum Ventilsitzring eintreiben | S 653/2 | x | x | x | x | — |
| Druckring zum Ventilsitzring eintreiben | S 653/1 | — | — | — | — | x |
| Eintreibdorn zum Ventilsitzring eintreiben | S 653/3 | — | — | — | — | x |
| 80° Senker für Ventilsitzring | S 671 | — | x | — | — | — |




Ventilsitzringfräsvorrichtung S 663 mit Pilot und Eintreibdorn für Ventilsitzringe

1 Abdrückring für Fräser
2 Stellring für Frästiefe
3 Nachspannhülse
4 Klemmschraube zum Ausrichten der Frässpindel
5 Aufspannschiene
6 Schlüssel für Innensechskant-Klemmschrauben
7 Eintreibdorn mit Führungspilot (S 653/3)
8 Druckring zum Ventilsitzring eintreiben (S 653/1)
9 Führungspilot für Frässpindel (S 653/2)



**Gruppe III** umfaßt die Werkzeuge zur Bearbeitung des Ventilsitzes.

Arbeitsvorgang 1: Ventilsitz 45° fräsen.

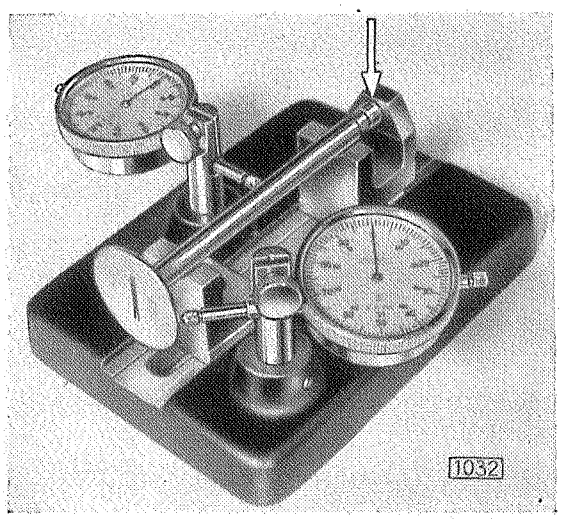
Arbeitsvorgang 2: mit 15°-Korrektionsfräser oben abnehmen.

Arbeitsvorgang 3: Ventilsitzbreite mit 80°-Korrektionsfräser (außer 3,5 l-Motor) ausgleichen (für 3,5 l-Motor mit 75°-Fräser ausgleichen).

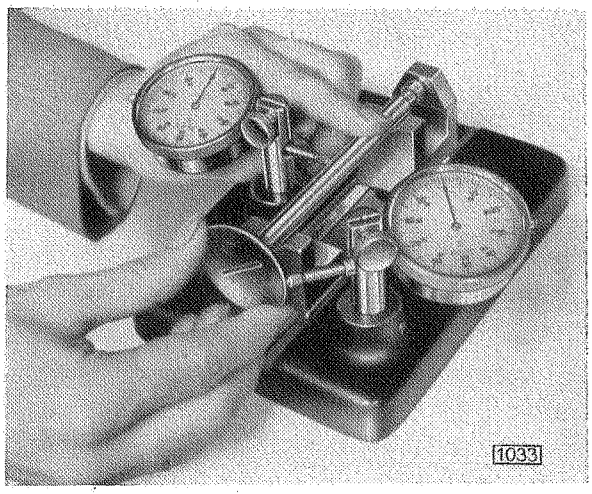
| Benennung des Werkzeugs | Werkzeug-Nr. | Wird benutzt an folgenden Motoren: | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1,0, 1,2, 1,8 | 1,1 l | 1,3 l | 2,0 l | 3,5 l |
| Führungspilot für Einlaßventilführung .. | S 124 | x | x | x | x | — |
| Führungspilot für Auslaßventilführung .. | S 125 | x | x | x | x | — |
| Ventilsitzfräser 45° .. .. .. .. .. .. .. | S 121 | x | x | x | x | — |
| Korrektionsfräser 15° .. .. .. .. .. .. | S 122 | x | x | x | x | — |
| Korrektionsfräser 80° nur für Auslaß . .. | S 671 | x | Einlaß / Auslaß } x | x | x | — |
| Korrektionsfräser 80° nur für Einlaß .. .. | S 696 | x | — | x | x | — |
| Führungspilot für Ein- und Auslaßventilführung . .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. | S 132 | — | — | — | — | x |
| Ventilsitzfräser 45° .. .. .. .. .. .. .. | S 129 | — | — | — | — | x |
| Korrektionsfräser 15° .. .. .. .. .. .. | S 130 | — | — | — | — | x |
| Korrektionsfräser 75° für Auslaß . .. .. | S 131/1 | — | — | — | — | x |
| Korrektionsfräser 75° für Einlaß .. .. .. | S 131/2 | — | — | — | — | x |

## Ventilkegelprüfgerät S 672

Die Wiederverwendbarkeit eines Ventilkegels ist nicht allein durch Schleifen des Ventiltellers gegeben. Der Ventilschaft kann verzogen oder auch einseitig so stark ausgeschlagen sein, daß trotz Schleifens des Tellersitzes und trotz Einschleifens das Ventil nicht mehr gasdicht schließen kann. Mit dem Prüfgerät S 672 wird vor dem Einbau die Konzentrizität von Schaft und Teller geprüft. Das Gerät besteht aus einer Grundplatte mit zwei Meßuhrhaltern sowie zwei prismatisch gehärteten und geschliffenen Werkstückträgern, von denen der eine auf die verschiedenen Ventilschaftlängen einstellbar ist, und der andre eine Anschlagfläche aufweist, gegen die sich das Schaftende stützt. Die Meßuhren sind in jeder Richtung einstellbar. Der kleinste zu messende Kegeldurchmesser beträgt 16 mm, die kleinste Schaftlänge 92 mm, der größte Kegeldurchmesser 44 mm, die größte Schaftlänge 140 mm. Es können Ventilkegel in allen Winkelgraden gemessen werden.




Der Ventilschaft muß am Anschlag des hinteren Reiters fest anliegen



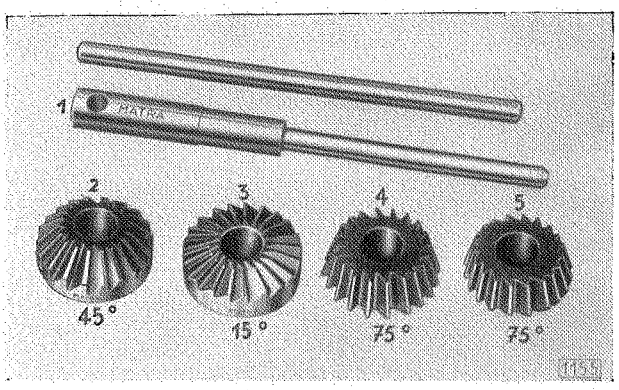

Zulässiger Anschlag im Ventilschaft 0,04 mm
Zulässiger Totalanschlag von Ventilkegel zum Ventilschaft 0,05 mm

### ARBEITSVORGANG

Den beweglichen Werkzeugträger einstellen, so daß der Ventilschaft am oberen Ende seiner eigentlichen Führungslänge aufliegt; Meßuhren in der Höhe auf Mitte-Schaft beziehungsweise Mitte-Teller einstellen; die Teller-Meßuhr radial so einstellen, daß

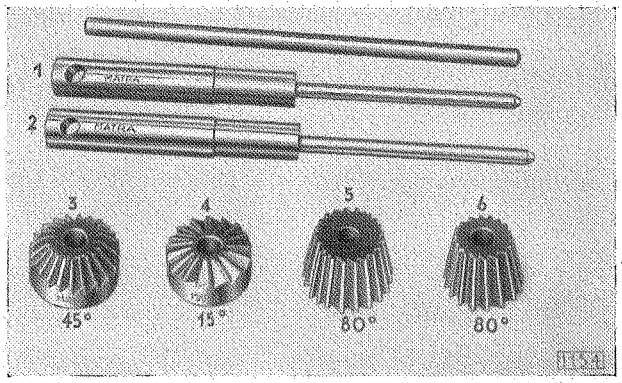
die Taststiftachse etwa senkrecht auf der Sitzfläche steht; Ventilkegel leicht gegen den Anschlag drücken und Taststift in Berührung mit der Sitzfläche bringen.

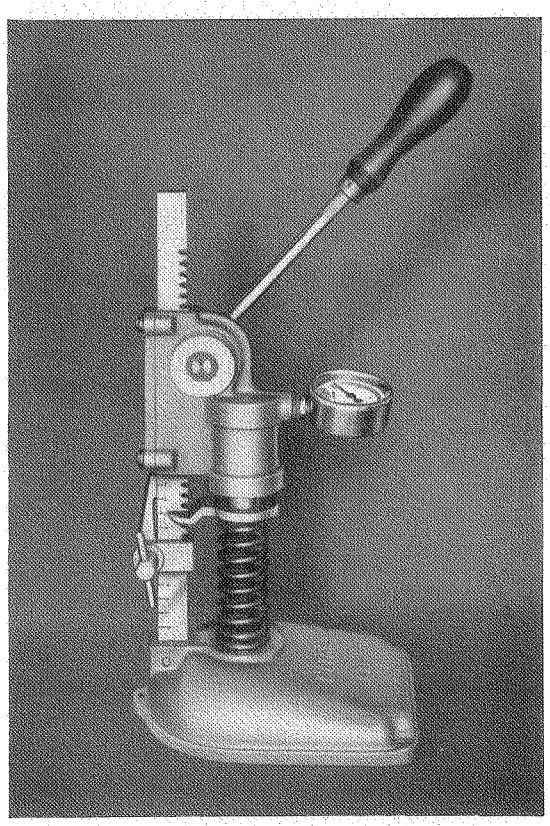
Beide Uhren auf 0 einstellen, Ventilkegel vorsichtig im Prisma drehen (unter leichtem Eindruck gegen den Anschlag) und die Uhrzeiger beobachten. Wenn beide Zeiger nicht mehr als 0,05 mm = 5 Teilstriche ausschlagen, so kann das Ventil wieder eingebaut werden.




Diese Prüfung ist dringend zu empfehlen. Sie erspart die erheblichen Kosten, die durch den Einbau unbrauchbarer Ventile zwangsläufig entstehen müssen.

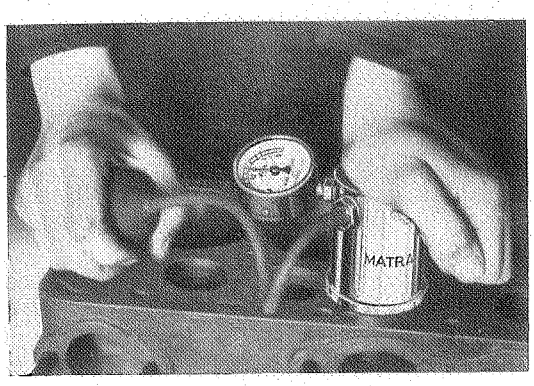
In die durch Gummiring gegen die Zylinderfläche abgedichtete Stahlglocke wird durch einen Gummiball Luft gepumpt. Ein Druckmesser zeigt den in der Glocke erzeugten Druck an. Die Glocke wird gleichmäßig über dem Ventil auf die Zylinderfläche gedrückt. Bei einem gutschließenden Ventil bleibt der Zeiger des Druckmessers auf der angezeigten Druckhöhe stehen, während er bei undichtem Ventil gleich wieder zurückgeht.



Federdruckprüfvorrichtung

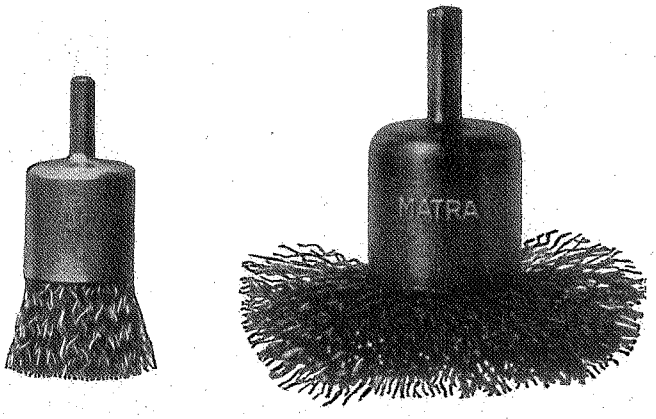
Zur Prüfung ausgebauter Ventilfedern dient diese Federdruckprüfvorrichtung, in die der hydraulische Apparat fest eingebaut ist.

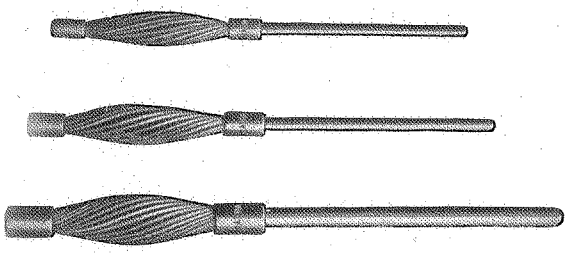


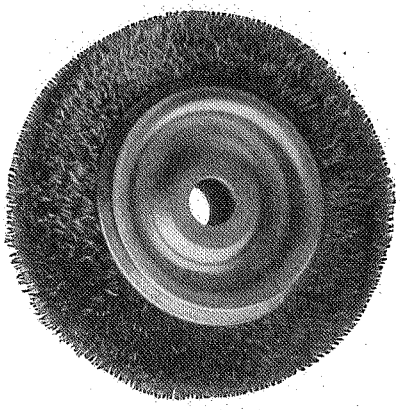

Ventilprüfer

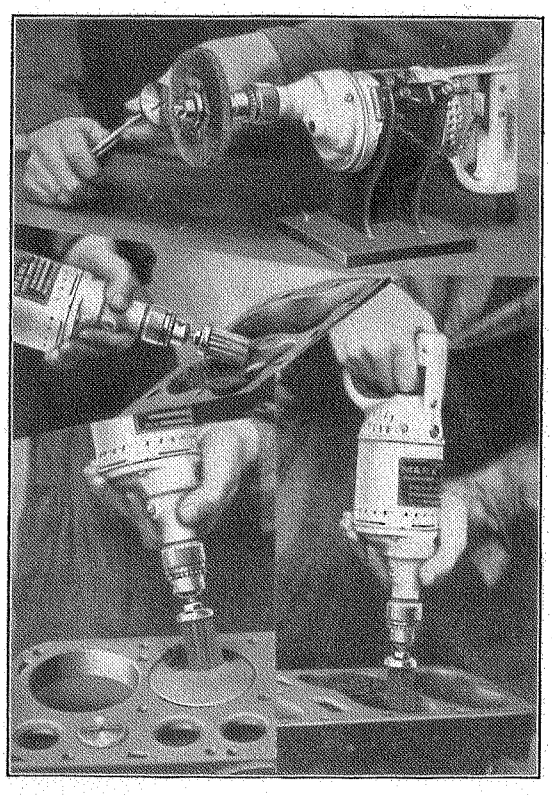
**Entrußen**

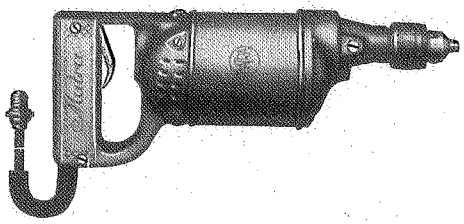
Das Entfernen der Ölkohle aus den Ventilöffnungen, von den Kolbenboden und den Ventiltellern ist eine sehr wichtige Arbeit, von deren guter Ausführung in nicht geringem Maße die Wirkung einer Ventilüberholung beeinflußt wird. Das Entrußen mit einem Schaber ist zeitraubend und unzulänglich. Diese Arbeit wird unter Benutzung einer Stahlbürste mit der MATRA-HOCHLEISTUNGS-BOHRMASCHINE schnell und gründlich ausgeführt. Die bearbeiteten Teile erhalten eine glatte, brünierte Oberfläche, wodurch Neubildung von Ölkohle erheblich erschwert wird. Diese Anlage zum „Entrußen" ist unabhängig von der Ventilbearbeitung, eine für jede Werkstatt dringend notwendige Einrichtung; man muß heute von jeder Werkstatt verlangen, daß sie, sofern der Zylinderkopf aus irgendeinem Grunde abgenommen wird, diese Gelegenheit zum Entfernen der Ölkohle benutzt.

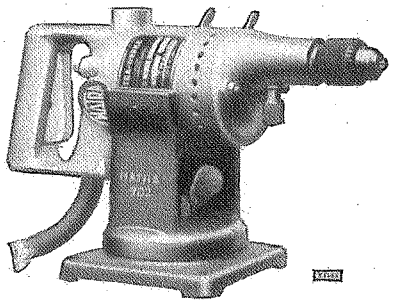










# Ventilführungen für 1,1-, 1,3- und 2,0 l-Motoren

Die bei dem 1,1 l-Motor seit einiger Zeit eingebauten längeren Ventilführungen haben die gleiche Länge wie die der 1,3- und 2,0 l-Motoren. Es besteht die Gefahr, daß die Führungen untereinander vertauscht werden. Wir bitten, in der Lagerhaltung deshalb besondre Sorgfalt walten zu lassen, da nach Einbau falscher Führungen in kürzester Zeit Ventilstörungen eintreten.

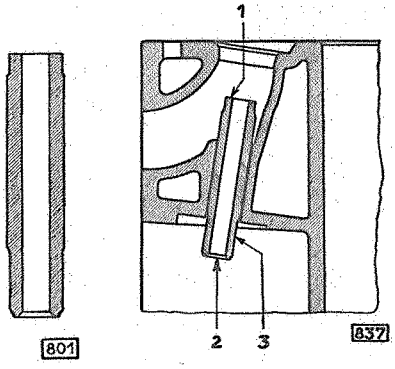
Aus nachstehender Aufstellung sind die Unterschiede der drei gleichlangen Ventilführungen ersichtlich:

## 1. Einlaßventilführung Teile-Nr. 6 42 025 für 1,1 l-Motor

Länge der Führung 62,5 mm.

Bohrung an der langen Verjüngung des Außendurchmessers angesenkt. Scharfkantige Bohrung am entgegengesetzten Ende.

1 Scharfe Kante oben
2 Ansenkung unten
3 Lange Verjüngung des Außendurchmessers **unten**

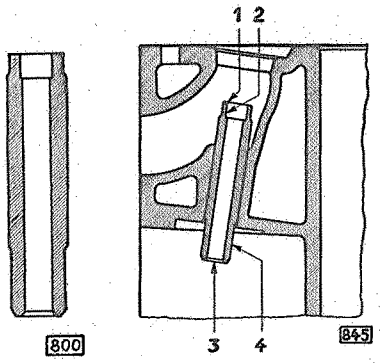



## 2. Auslaßventilführung Teile-Nr. 6 42 050 für 1,1 l-Motor

Länge der Führung 62,5 mm.

Bohrung an der langen Verjüngung des Außendurchmessers angesenkt. Scharfkantige Bohrung am entgegengesetzten Ende — mit Feuerschutz.

1 Scharfe Kante oben
2 Feuerschutz
3 Ansenkung unten
4 Lange Verjüngung des Außendurchmessers **unten**

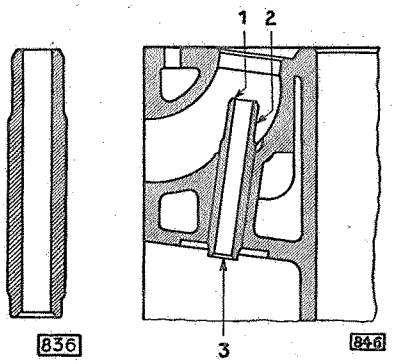



## 3. Ein- und Auslaßventilöffnung Teile-Nr. 6 42 000 für 1,3- und 2,0 l-Motoren

Länge der Führung 62,5 mm.

Bohrung an der langen Verjüngung des Außendurchmessers scharfkantig. Ansenkung der Bohrung am entgegengesetzten Ende.

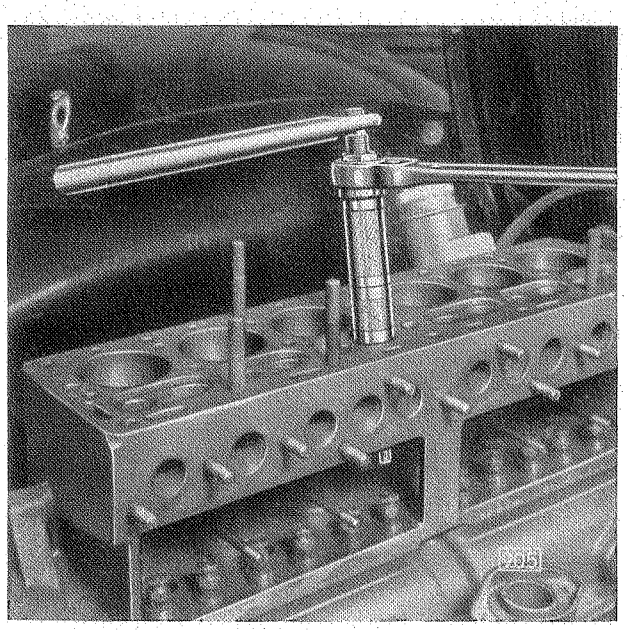
1 Scharfe Kante oben
2 Lange Verjüngung des Außendurchmessers **oben**
3 Ansenkung unten



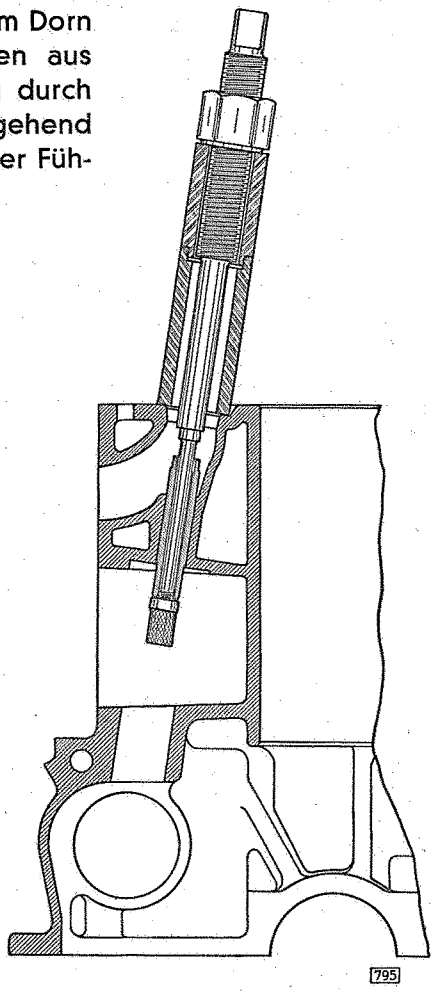

**Vor Einbau neuer Ventile oder nachgeschliffener Ventilkegel sowie vor dem Nachfräsen der Ventilsitze im Block sind stets neue Ventilführungen einzuziehen.**

## AUS- UND EINBAU DER VENTILFÜHRUNGEN

Die seitherige Methode, die Ventilführungen mit einem Dorn auszuschlagen, zeigte nachteilige Folgen. Wir haben aus diesem Grunde die Ventilführungs-Einziehvorrichtung durch entsprechende Zusatzbuchsen und Rundmuttern dahingehend ergänzt, daß dieses Werkzeug auch zum Ausziehen der Führungen zu verwenden ist.



Alte Ventilführung von unten nach oben herausziehen




Ventilführung ausziehen
(Modell 1190)

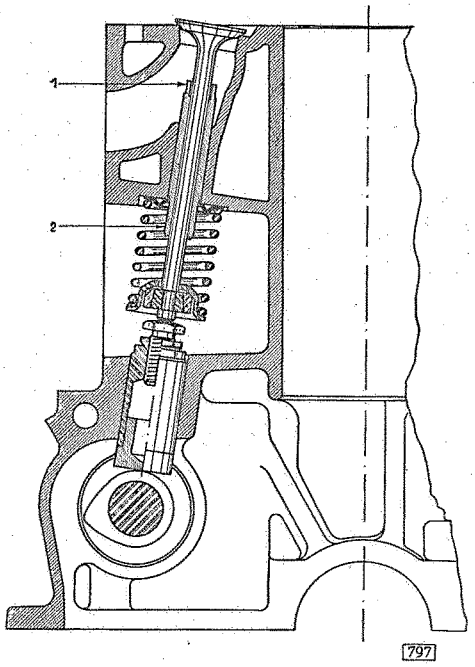
**Wird der Motor vollkommen zerlegt, so können die Ventilführungen mit Hilfe einer hydraulischen Presse und unter Verwendung entsprechender Dorne aus- beziehungsweise eingedrückt werden.**

Die Ventilführungen werden von unten nach oben aus der Bohrung des Zylinderblocks herausgezogen. In die Buchse der Vorrichtung ist die Zwischenhülse einzusetzen. An Stelle der Einziehmutter ist die Rundmutter mit kleinem Außendurchmesser auf den unteren Gewindeteil des Schafts aufzusetzen.

Es hat sich erwiesen, daß durch Zwischenschaltung eines Kugeldrucklagers zwischen Mutter und Druckhülse der Aus- und Einziehvorrichtung das Ausziehen der sehr stramm sitzenden Ventilführungen wesentlich erleichtert und ein Fressen der Abdrückmutter auf der Gewindespindel vermieden wird. Außerdem ist es vor dem Aus- und Einziehen der Führungen empfehlenswert, das Gewinde der Spindel mit Kolloidalgraphit zu bestreichen, damit die Abdrückmutter gut gängig bleibt.

Wir haben wiederholt die Erfahrung gemacht, daß die seit Jahren zum Einziehen der Ventilführungen vorgesehene Einziehvorrichtung S 32 (für 3,5 l S 34) keineswegs in allen Werkstätten benutzt wird, sondern daß die Führungen einfach mit einem Dorn eingeschlagen werden. **Dieses Verfahren ist unter allen Umständen zu vermeiden, weil dadurch Spannungen in der Ventilführung ausgelöst werden, die niemals eine einwandfreie Führung des Ventils zulassen.**

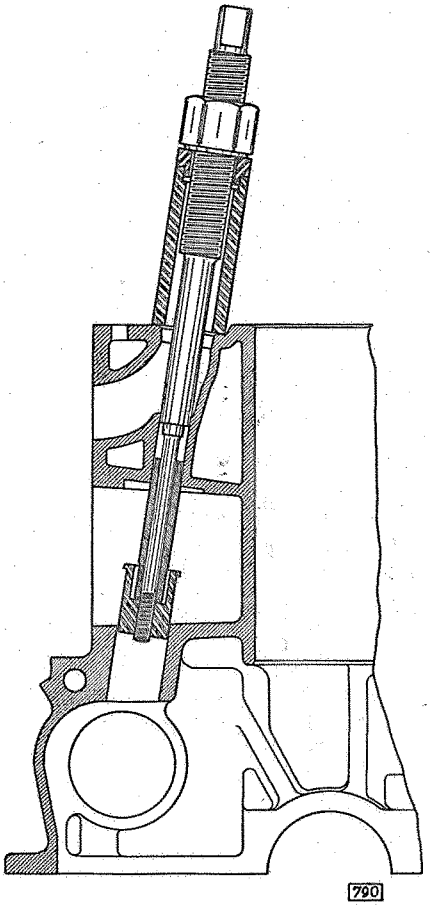
Einziehen der neuen Ventilführung




Ventilanordnung mit langer Führung

(Modell 1190 und 11234)

1 **Scharfe Kante** der Ventilführung **nach oben**
2 **Ansenkung** der Ventilführung **nach unten**




Ventilführung von unten in den Zylinderblock einziehen, S 32

(Modell 1190 und 11234)

**Ansenkung** der inneren Bohrung der Ventilführung muß immer **unten** sein

**Die Hauptregel für den Einbau von Ventilführungen lautet:**

Die Ventilführungsbohrung muß stets mit der scharfen Kante **nach oben** eingebaut werden, um ein Ansetzen von Ölkohle beziehungsweise Brennstoffrückständen zu verhindern.

Die **angesenkte** Ventilführungsbohrung muß stets **unten liegen**, um das Eindringen von Öldunst zwecks Schmierung des Ventilschaftes zu erleichtern.

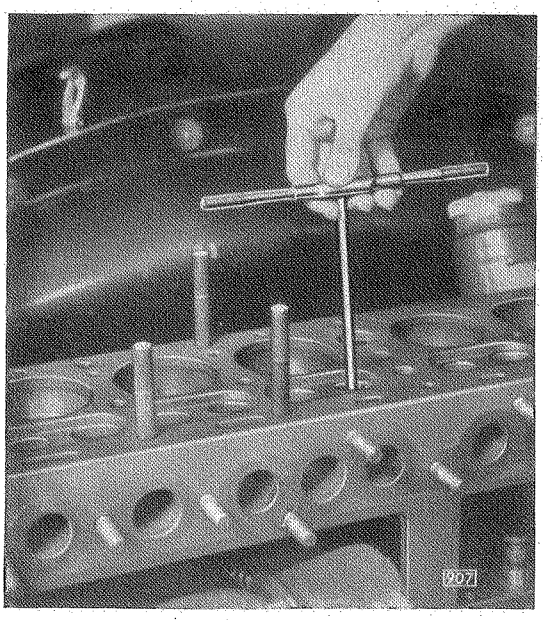
### Reibahlen für Ventilführungen

Jede neu eingezogene Ventilführung muß mit der vorgeschriebenen Ventilführungsreibahle ausgerieben werden. Es ist für das einwandfreie Arbeiten der Ventile von großer Wichtigkeit, daß das vorschriftsmäßige Ventilschaftspiel genau eingehalten wird. Für nicht mehr maßhaltige Ventilführungs-Reibahlen muß unbedingt Ersatz beschafft werden. Gegebenenfalls können die abgenutzten Reibahlen zum Vorreiben verwendet werden; dagegen sind die **Führungen stets mit neuen maßhaltigen Reibahlen nachzureiben.**

Der Schaftdurchmesser ist für die Ein- und Auslaßventile der 1,1-, 1,2-, 1,3- und 2,0 l-Motoren gleich. Das Führungsspiel für das Einlaßventil von 0,013—0,063 mm und für das Auslaßventil von 0,051—0,101 mm wird durch die verschieden groß aufzureibenden Bohrungen der Einlaß- gegenüber der Auslaß-Ventilführungen bestimmt.

Bei dem 3,5 l-Motor dagegen werden die Bohrungen sämtlicher Ventilführungen gleichgroß aufgerieben. Das Spiel des Ventilschaftes für Einlaßventil von 0,038 bis 0,089 mm und für Auslaßventil von 0,071 bis 0,140 mm ergibt sich durch die verschiedenen Aus- und Einlaßventilschaftdurchmesser.

Vor dem Ausreiben der Ventilführungen ist die Fußplatte der Ventilkammer mit einem Lappen abzudecken, damit keine Späne ins Kurbelgehäuse fallen. Die Ventilführungen müssen unter Anwendung eines mäßigen, senkrecht zur Führung ausgeübten Drucks ausgerieben werden, um ein Ecken der Reibahle oder ein exzentrisches Aufreiben der Ventilführungsbohrung zu vermeiden.



Ventilführungen ausreiben

## Ventilsitzringe

Die Ventilsitzringe werden im Schleuderverfahren aus einer hochwertigen Graugußlegierung hergestellt. Infolge der sehr großen Brinellhärte und des gleichartigen Gefüges, welches das Material der Sitzringe aufweist, wird eine äußerst günstige Verschleißfestigkeit für den Auslaßventilsitz erreicht. Das Material der Sitzringe ist äußerst hitzebeständig, so daß ein Einschlagen, Verbrennen oder Verziehen des Sitzes der Auslaßventile vermieden wird. Die Lebensdauer der Auslaßventilsitze ist dadurch wesentlich erhöht.

Serienmäßig werden die Ventilsitzringe von folgenden Motor-Nummern ab bei den nachstehenden Typen eingebaut.

| | | |
|---|---|---|
| 1190 ab Motor-Nummer | Y 31997 | Außendurchmesser |
| 11234 ab Motor-Nummer | 1 | |
| 1396 ab Motor-Nummer | Y 5323 | normal . . . . . 31,2 mm |
| 13237 ab Motor-Nummer | 43447 | Übergröße . . . . . 31,7 mm |
| 20103/120 ab Motor-Nummer | 44451 | |
| 2,0—12 ab Motor-Nummer | BR 3788 | |
| 3,5 ab Motor-Nummer | BR 1701 | Außendurchmesser<br>normal . . . . . 41,2 mm<br>Übergröße . . . . . 41,7 mm |

Bei nachstehenden Typen sind die Ventilsitzringe für die Auslaßventile zum nachträglichen Einbau freigegeben.

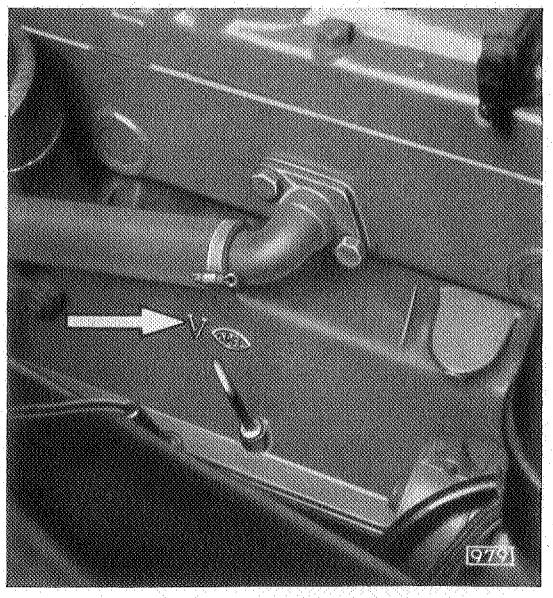
| Modell | Gegenstand | Teile-Nr. |
|---|---|---|
| **1190, 4 PS** | Ventilsitzring für Auslaßventil, normal Außen⌀ 29 mm | 6 06 725 |
| | Außen⌀ 29,5 mm 0,5 mm Übergröße . . . | 6 06 750 |
| **1397, 13237, 1396, 20103/120 und 2,0—12** | Ventilsitzring für Auslaßventil, normal Außen⌀ 31,2 mm | 6 06 726 |
| | Außen⌀ 31,7 mm 0,5 mm Übergröße . . . | 6 06 751 |
| **3,5** | Ventilsitzring für Auslaßventil, normal Außen⌀ 41,2 mm | 6 06 727 |
| | Außen⌀ 41,7 mm 0,5 mm Übergröße . . . | 6 06 752 |

Für die Zylinderblöcke des Typs 1190, die noch nicht das erhaben eingegossene „V" tragen, darf nur der Ventilsitzring Teile-Nummer 6 06 725 nachträglich eingesetzt werden. Außendurchmesser 29 mm.

## VORBEREITUNGEN ZUM EINSETZEN VON VENTILSITZRINGEN

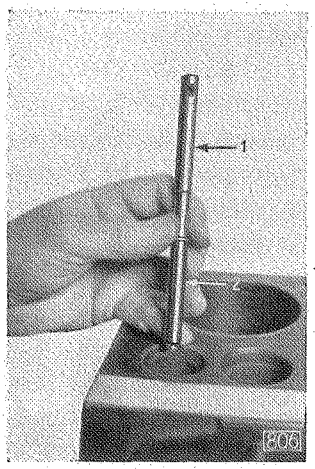
Vor dem Einsetzen der Ventilsitzringe für Auslaßventile ist es unbedingt notwendig, die Führungen durch neue zu ersetzen. Das Aus- und Einziehen der Ventilführungen hat mit der Aus- und Einziehvorrichtung S 34 zu erfolgen. Die eingezogenen Ventilführungen müssen mit der Spezial-Reibahle S 133 aufgerieben werden.

Damit beim Fräsen keine Späne in die Wasserkanäle fallen, ist es zweckmäßig, über die Wasserdurchtrittslöcher im Zylinderblock einen Leukoplast-Streifen zu kleben.

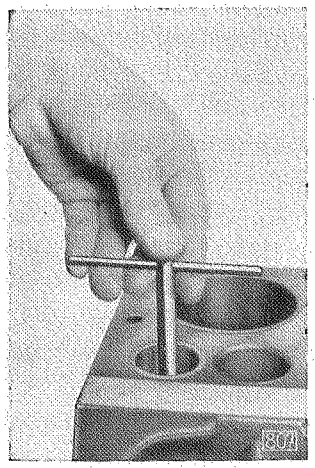



Erhaben eingegossenes „V" neben dem Opelzeichen

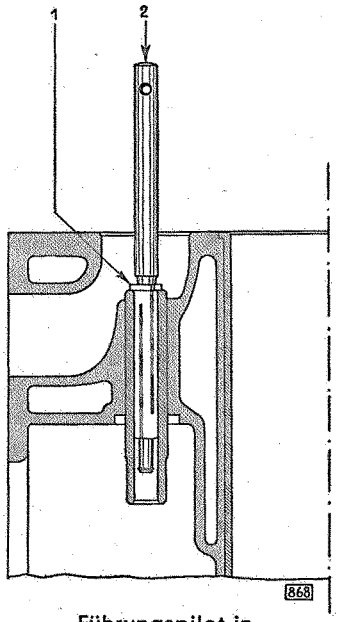
## Führungspilot der Fräsvorrichtung in die neu ausgeriebene Ventilführung einsetzen




Führungspilot S653/2 in Ventilführung einsetzen
1 Führungsdorn
2 Pilothülse




Dorn niederdrücken und leicht drehen, damit sich die Konen festziehen und in der Führung zentrieren




Führungspilot in Ventilführung eingesetzt
1 Bund der Pilothülse muß auf der Ventilführung aufsitzen
2 Führungsdorn mit unterem konischen Schaft eindrücken

Pilothülse auf dem konischen Schaft des Führungsdorns nach unten drücken. Pilot in die Führung einschieben, bis der Bund der Pilothülse auf der Ventilführung aufsitzt. Dorn unter Drehen nach unten drücken, damit sich der Pilot in der Ventilführung zentriert (Konusspannung). Der Pilot darf sich nach keiner Seite hin bewegen lassen. Schaft des Führungspiloten mit Kolloidal-Graphit versehen.

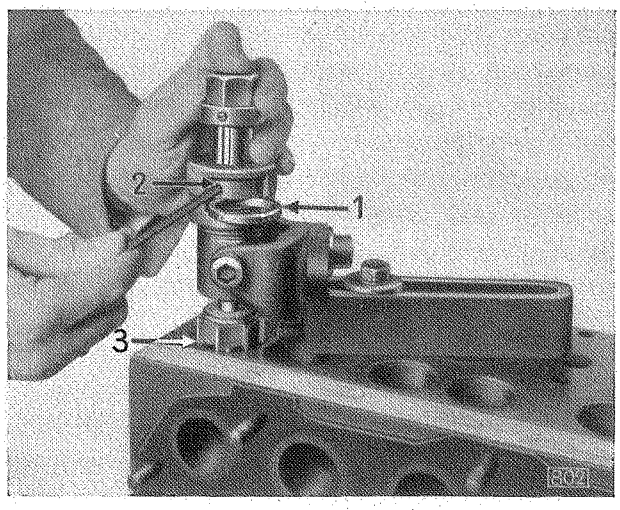
### Fräsvorrichtung aufmontieren

Fräsvorrichtung auf Pilot aufsetzen und ausrichten. Beide Klemmschrauben an der Frässpindel und die Klemmschraube der Spannschiene lösen. Auflage der Spannschiene so wählen, daß die Schiene ganz trägt. Spannschiene mit Befestigungsschraube sowie die Klemmschrauben zum Ausrichten der Frässpindel unter dauerndem Anheben der Frässpindel leicht anziehen. **Frässpindel muß durch ihr Eigengewicht nach unten gleiten.** In dieser Reihenfolge Befestigungsschraube der Spannschiene (Klemmschrauben der Frässpindel, Klemmschraube der Spannschiene) festziehen und durch fortwährendes Drehen der Frässpindel auf leichten Gang prüfen.

### Frästiefe einstellen

Frässpindel herunterdrehen, bis der Fräser gerade anfängt, an der Oberkante des Zylinderblocks anzugreifen. Frästiefe mit dem Stellring der Frässpindel einstellen. Die Frästiefe wird durch Einschieben des Rings zwischen Fräsvorrichtung und Stellring bestimmt. Der Ring muß sich leicht zwischenschieben lassen, damit die Frästiefe etwa 0,2—0,3 mm tiefer wird als die Ventilsitzringstärke.

Gegebenenfalls ist eine Fühllehre von 0,2—0,3 mm dem Ring beizulegen, um

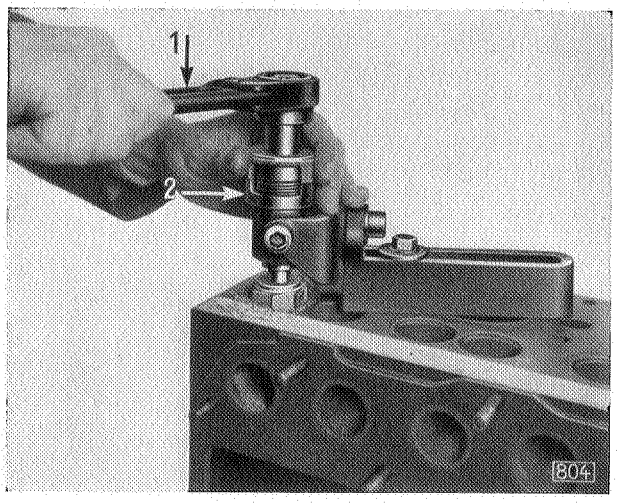



Frästiefe mit Ventilsitzring einstellen

die nötige Frästiefe besser einstellen zu können. Grundsätzlich ist dabei zu beachten, daß der Fräser auf der Frässpindel genügend festsitzt, da sich sonst die Frästiefe durch das Hochsetzen des Fräsers verändert.

### Fräsen der Sitzringbohrung im Zylinderblock

Die Frässpindel wird mit der Ratsche gedreht und mit der Nachspannhülse (2) entsprechend der Spanabnahme nachgespannt. Beim Fräsen ist darauf zu achten, daß die Frässpindel unter Vermeidung übermäßigen Vorschubs gleichmäßig gedreht wird, da sonst die Gefahr eines Ovalschneidens besteht. Die Frästiefe wird durch den Anschlag des Stellrings bestimmt. Ist bis zum Anschlag gefräst worden, so sind noch einige Umdrehungen auszuführen, um etwaige Unebenheiten in der Sitzringbohrung zu beseitigen. Vor dem Entfernen der Fräsvorrichtung sind die drei Klemmschrauben zu lösen. Die Frässpindel muß für jede Sitzringbohrung neu ausgerichtet werden. Der Führungspilot wird durch Drehen herausgezogen und der Pilot mit der Hülse von den Spänen gesäubert, mit Petroleum ausgewaschen und mit Preßluft abgeblasen.




Sitzringbohrung im Zylinderblock fräsen

### Ventilsitzringe kalt einsetzen

Mittels des Kalibers S 660/1 ist der Durchmesser der Ventilsitzringbohrung im Block zu prüfen. Wenn die Ausschußseite des Kalibers sich in die Einsparung einschieben läßt, ist die Bohrung zu groß gefräst. Sollte dieser Umstand eingetreten sein, so kann nach Auffräsen der Bohrung mit dem Ventilsitzringfräser 0,5 mm Übergröße S 647/2 der Ventilsitzring mit 0,5 mm Übergröße eingesetzt werden. Zur Prüfung der Maßhaltigkeit der Übermaßbohrung ist der Kaliberring S 660/2 zu verwenden.

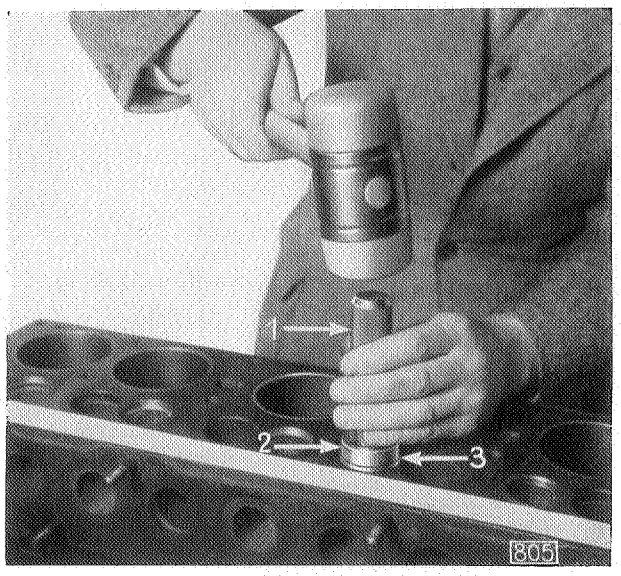
Die Ventilsitzringe für das 3,5 l-Auslaßventil werden von unsrer Abteilung Teile unter folgenden Nummern geliefert:

Ventilsitzring, normaler Außendurchmesser: Teile-Nummer 6 06 727

Ventilsitzring, 0,5 mm Übergröße: Teile-Nummer 6 06 752

Ventilsitzring mit Abfasung nach unten in die Ausfräsung aufsetzen.

Eintreibdorn mit Führungspilot und Druckring in die Ventilführung einführen.

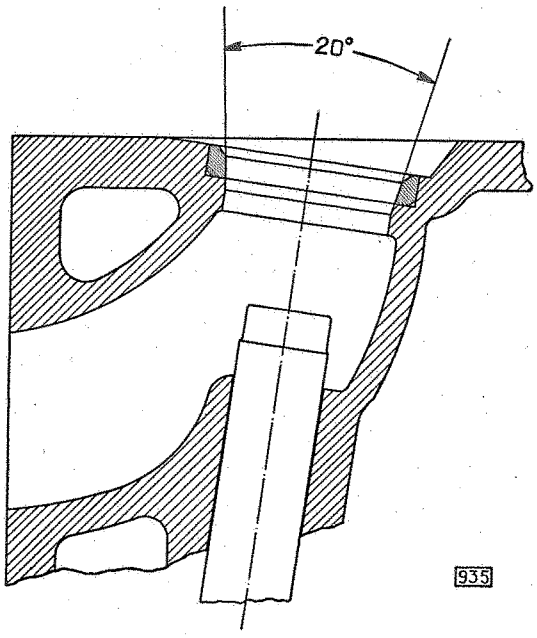



Ventilsitzring mit Dorn einschlagen
1 Eintreibdorn mit Funrungspilot
2 Druckring
3 Ventilsitzring

Ventilsitzring einschlagen. Der Ventilsitzring muß bei richtiger Frästiefe etwa 0,2 bis 0,3 mm **unter der Oberkante** des Zylinderblocks stehn.

### Abdrücken des Fräsers von der Spindel der Ventilsitz-Fräsvorrichtung

Zum Auswechseln des Ventilsitzringfräsers muß die Nachspannhülse (3) vollkommen über das Gewinde gedreht werden. Der Abdrückring (1) ist auf die Nachspannhülse aufzusetzen und auf der Frässpindel festzuklemmen. Die Nachspannhülse ist dann nach oben zu drehen, wodurch der Fräser von der Spindel abgedrückt wird (Abbildung 803, Seite 228).




Nur für Modell 1190
Ventilsitzringbohrung mit 20° ansenken

**Nur für Ventilsitzringe 1190**

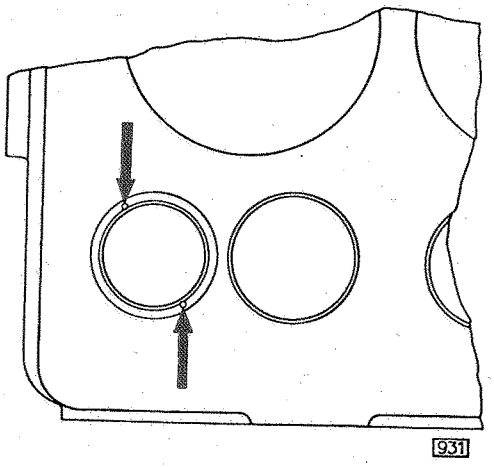
Bei dem nachträglichen Einsetzen von Ventilsitzringen für Modell 1190 muß außer den beschriebenen Arbeiten der eingesetzte Ring mit dem 80°-Senker S 671 ausgesenkt werden. Die Fase darf nur so tief eingeschnitten werden, bis sie mit der vorhandenen Abschrägung im Zylinderblock verläuft beziehungsweise genau am unteren Bohrungsdurchmesser des Ventilsitzrings ausläuft (siehe Abbildung 935).

ANMERKUNG

Der 80°-Senker, welcher zum Aussenken der Ventilsitzringe des Modells 1190 erforderlich ist, kann gleichzeitig als Korrektionsfräser zum Ausgleich der Ventilsitzbreite aller Motoren außer 3,5 l verwendet werden. Wir haben deshalb den 75°-Fräser S 123 fortfallen lassen.

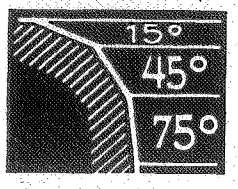
### Ventilsitzringe auswechseln

In den Ventilsitzring sind zwei gegenüberliegende Löcher von 2 mm Durchmesser einzubohren. Es ist darauf zu achten, daß der Bohrer nicht in den Guß des Zylinderblocks einschneidet. Mittels Kreuzmeißel ist die dünne Wandstärke des angebohrten Rings abzuschlagen, wodurch der Ring seine Spannung verliert. Er läßt sich dann mit dem Meißel leicht endgültig herausschlagen. Keinesfalls den Ventilsitzring mit dem Ventilsitzringfräser ausfräsen, da sonst der Fräser sehr schnell stumpf wird.




In Ventilsitzring zwei gegenüberliegende Löcher einbohren

## Bearbeitung des Ventilsitzes im Zylinderblock — Alle Modelle außer 2,5 und 3,6 l

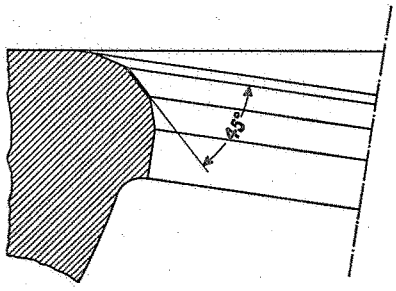



**Richtige Ventilsitzbreite:**
Sitzbreite für Einlaßventil: 1,2—1,5 mm.
Sitzbreite für Auslaßventil (unmittelbar im Zylinderblock): 1,8—2,5 mm.
Sitzbreite für Auslaßventil (im Ventilsitzring): 1,3—1,8 mm.

Mit Einführung der Auslaßventilsitzringe haben wir veranlaßt, daß für das Werkzeug S 121 ein besonders hochwertiger Stahl zur Verwendung kommt, da es infolge der Härte des Ventilsitzrings unmöglich ist, die Ventilsitzringe mit normalen Werkzeugstahlfräsern zu bearbeiten.

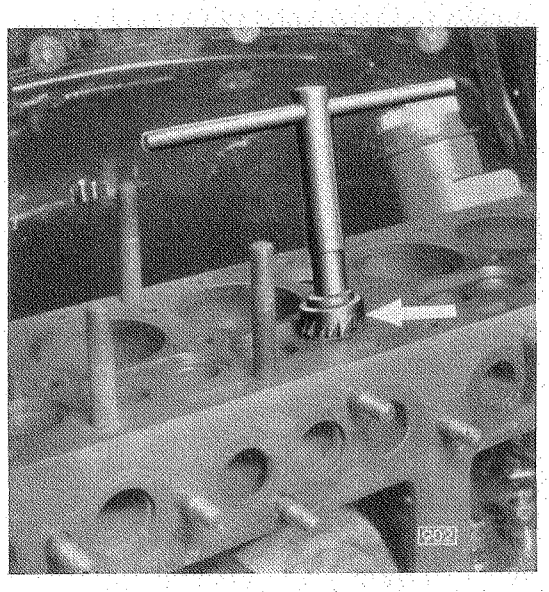
### VENTILSITZ FRÄSEN

1. Arbeitsvorgang: Blocksitz 45° fräsen



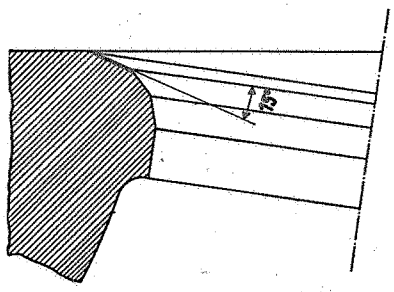

897

Blocksitz mit 45°-Fräser fräsen und darauf achten, daß der Druck beim Fräsen genau senkrecht von oben wirkt, damit der Sitz genau zentrisch zur Ventilführungsbohrung liegt.



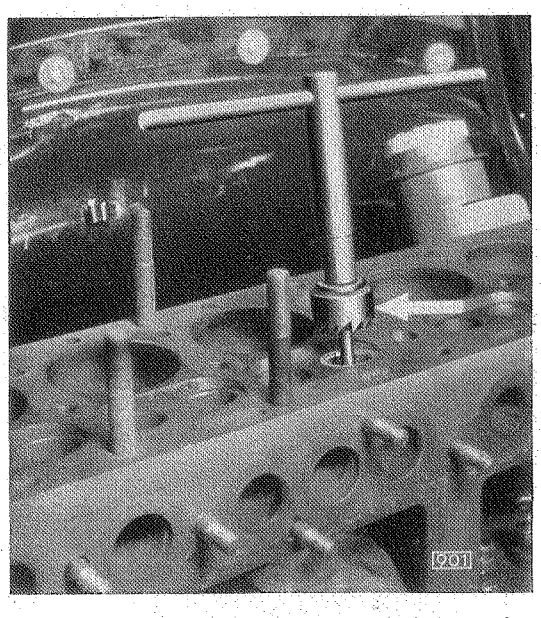
Ventilsitz mit 45°-Fräser fräsen

2. Arbeitsvorgang: Blocksitz mit 15°-Fräser oben abnehmen



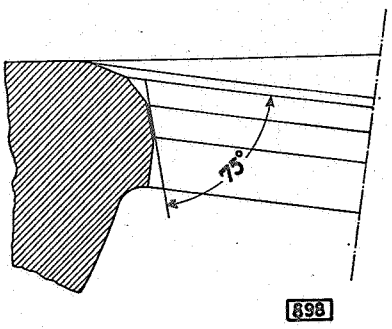

896

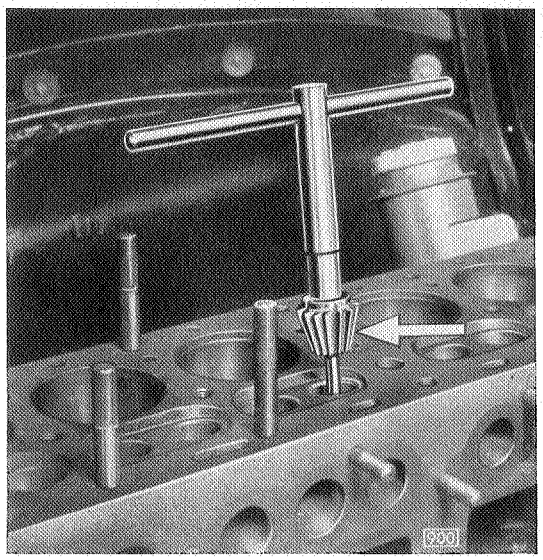
Da die Ventilsitzbreite für die Einlaßventile 1,2—1,5 mm und für die Auslaßventile etwa 1,8—2,5 mm betragen soll, muß die Sitzbreite entsprechend berichtigt werden. Die Änderung am Sitz wird oben mit Hilfe des 15°-Fräsers vorgenommen.



Ventilsitz oben mit 15°-Fräser ausgleichen

3. Arbeitsvorgang: Blocksitzbreite ausgleichen

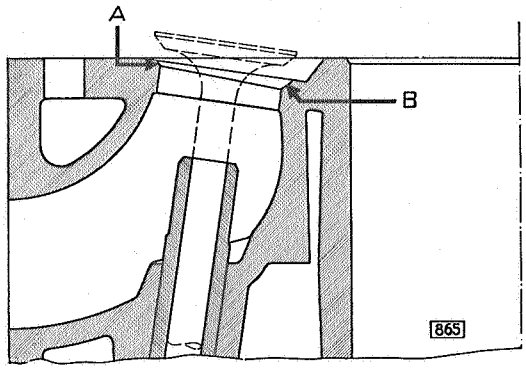



Ventilsitzbreite mit 75°-Fräser ausgleichen

Bevor die Berichtigung des Blocksitzes mit Hilfe des 75°-Fräsers vorgenommen wird, muß man sich von der gleichgroßen Sitzbreite innerhalb ein und desselben Ventils überzeugen. Gleichgroße Sitzbreite ist unbedingt notwendig, da ungleiche Sitzbreite eine ungleichmäßige Beanspruchung des Ventils hervorruft.

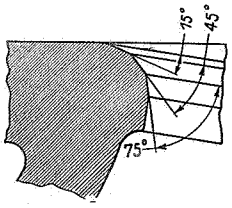
**Mit 45°-Fräser nachfräsen, um vorhandenen Grat zu entfernen.**




Falscher Ventilsitz
Ungleiche Sitzbreite des Blocksitzes

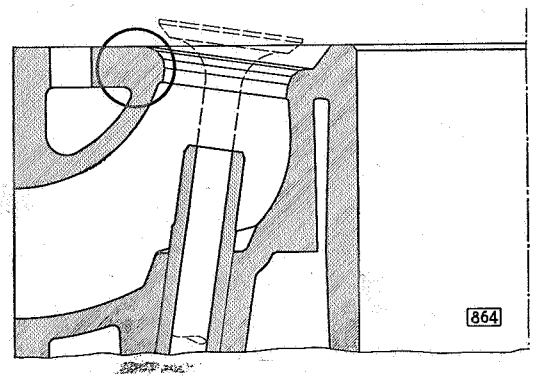
A Schmale Sitzstelle
B Breite Sitzstelle

Der Ventilteller kann an schmaler Sitzstelle weniger Wärme abführen als an breiter. Außerdem ist die Pressung durch hämmernde Einwirkung an schmaler Sitzstelle höher. Die schmale Sitzfläche gibt so lange nach, bis die gleichen Beanspruchungsverhältnisse vorliegen wie an der ursprünglich breiten Sitzstelle. Das Ventilspiel vermindert sich dabei, und der Ventilteller wird sich entsprechend verziehen. Geringer Schlag eines ursprünglich guten Ventils kann sich also durch diese Verhältnisse während des Betriebs wesentlich vergrößern. Mit Hilfe des 75°-Berichtigungsfräsers ist durch Materialabnahme an der breiten Sitzstelle die ungleichmäßige Blocksitzbreite genau auszugleichen.

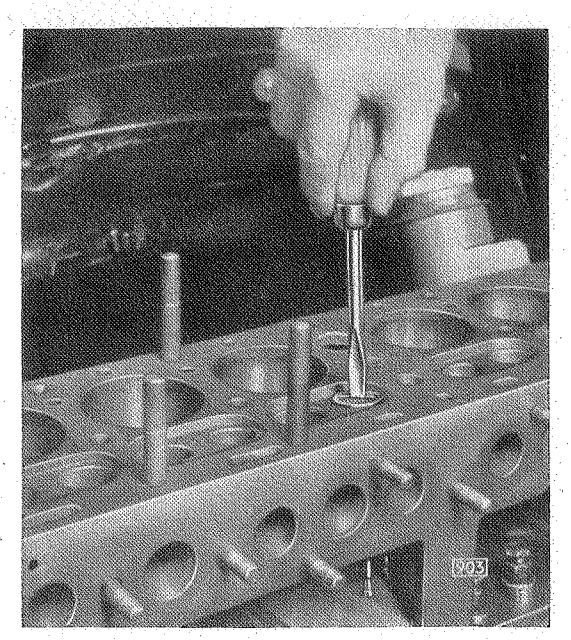



Richtiger Ventilsitz — gleiche Blocksitzbreite

Sitzbreite für Einlaßventil: 1,2—1,5 mm
Sitzbreite für Auslaßventil: 1,8—2,5 mm



Die Ventilsitzfläche ist hierauf auf tadelloses Tragen zu prüfen. Der Ventilkegel des neuen Ventils ist mit Preußischblau leicht zu überziehen. Das Ventil wird in die Führung eingeführt und unter ganz geringem Druck mit Hilfe eines genau senkrecht aufzusetzenden Schraubenziehers nach dem Gefühl nicht mehr als $^1/_6$ Umdrehung gedreht. Das Ventil ist durch leichtes Andrücken am Ventilschaftende vom Sitz abzuheben und herauszunehmen. Man überzeuge sich, ob das Tragbild einwandfrei ist. Trägt das Ventil nicht restlos am ganzen Sitz, das heißt sind noch Blocksitzstellen von Preußischblau unbenetzt, so muß mit Hilfe des Schlichtfräsers ein nochmaliges Ausgleichen erfolgen.



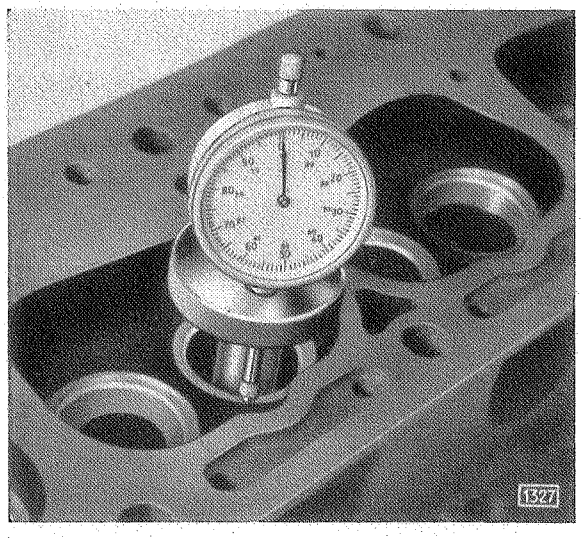

Ventil auf einwandfreies Tragen prüfen, Ventil nur $^1/_6$ Umdrehung drehen

Das neu eingesetzte Ventil soll nach Möglichkeit 0,8—1 mm über Unterkante des Ventilkegels tragen.

Auch bei einwandfreiem Zustand der Ventilsitze kann ein gasdichtes Schließen des Ventils nur dann erwartet werden, wenn das Ventil selbst vollkommen in Ordnung ist. Es ist eine unerläßliche Voraussetzung, daß der Ventilkegel innerhalb einer Gesamtindikatorablesung von 0,05 mm konzentrisch ist, und daß weiterhin der Schaft auf seiner gesamten Länge innerhalb einer Indikatoruhrablesung von 0,04 mm zylindrisch und gerade ist (siehe Seite 229).

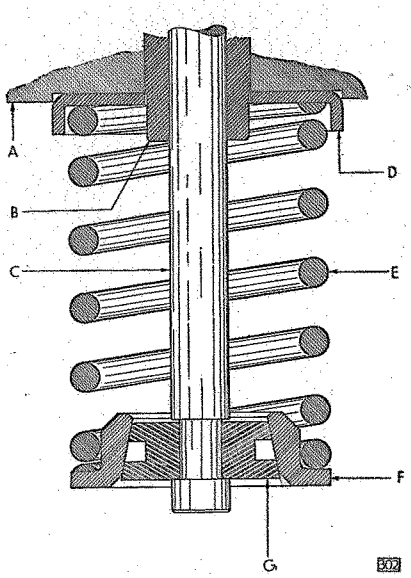
Mit Sicherheit können diese Voraussetzungen nur von einem neuen Original-Ventil erwartet werden. Das Richten des Schafts eines gebrauchten Ventils ist mit werkstattmäßigen Mitteln überhaupt nicht möglich. Deswegen ist bei verzogenem oder einseitig eingeschlagenem Schaft stets ein neues Ventil zu verwenden.

Dagegen besteht die Möglichkeit, einen geringen Schlag des Tellers im Verhältnis zum Schaft durch Nachschleifen auf einer guten Ventilkegel-Schleifmaschine zu berichtigen.



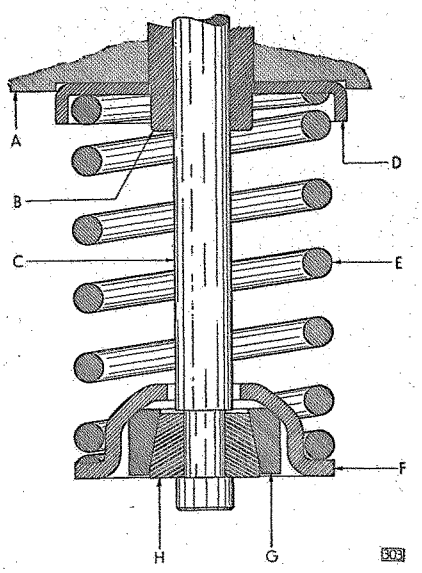

Sitzhöhe mit Meßgerät S 731 nachmessen. Der Höhenunterschied des 45°-Ventilsitzes sowie der 15°-Fräsung darf am ganzen Umfang nicht mehr als 0,05 mm betragen

## Ventilfederaufhängung 1290/96, 1190, 11234, 1397, 20103/120, 2,0—12




Alte Ventilfederaufhängung

A Zylinderblock
B Ventilführung
C Ventilschaft
D Oberer Ventilteller
E Ventilfeder
F Unterer Ventilteller
G Ventilkeile




Neue Ventilfederaufhängung

A Zylinderblock
B Ventilführung
C Ventilschaft
D Oberer Ventilteller
E Ventilfeder
F Unterer Ventilteller
G Ventilkeilhalter
H Ventilkeile

Wie die beiden Schnittzeichnungen erkennen lassen, unterscheidet sich die neue Ventilfederaufhängung dadurch von der früheren, daß eine weit bessere Zentrierung der Feder erzielt wird. Dies wird dadurch erreicht, daß der Ventilkeilhalter nur in seinem oberen Teil und nur mit einer kleinen kugelförmigen Fläche mit dem unteren Ventilteller in Berührung kommt, wodurch eine freiere Bewegung des Ventiltellers zum Ventilschaft möglich ist, während bei der früheren Ventilfederaufhängung der Ventilteller seine Lage zum Ventilschaft nicht verändern konnte. Die neue Ventilfederaufhängung gestattet dadurch einen besseren Spannungsausgleich der Ventilfeder und arbeitet so der einseitigen Abnutzung des Ventilschaftes entgegen.

### Ventilschäfte mit Original-Opel-Kolloidal-Graphit einsetzen

Ausschlagen und Fressen der Ventilschäfte ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die Ventilschäfte während der Einlaufzeit eine unzureichende Schmierung erhalten.

Die mangelhafte Schmierung ist durch folgende Umstände veranlaßt:

neue, noch nicht eingelaufene Flächen des Ventilschaftes und der Führung,

geringes Anfangsspiel des Schaftes in der Führung,

geringe, von den Pleuellagern abgeschleuderte Ölmengen (neue Lagerpassung),

geringe Öl-Temperaturen im Kurbelgehäuse, verursacht durch:

langsame Einfahrgeschwindigkeit,
niedrige Außen-Temperatur,
kaltes Kühlwasser.

Um einer ungenügenden Schmierung der Ventilschäfte wirksam entgegenzutreten, werden sie mit einer reichlichen Menge Original-Opel-Kolloidalgraphit in die Ventilführungen eingesetzt.

# Ventilstößel

Eingetretene Ventilstößelgeräusche können unter Beachtung nachfolgender Punkte beseitigt werden.

Die Ursache von Stößelgeräuschen ist in allen Fällen darin zu suchen, daß sich die betreffenden lauten Stößel nicht drehen. Durch das hammerschlagartige Auftreffen der Nocken auf die gleiche Stelle des Stößels kann dann ein Fressen des Stößels an dieser Stelle und mit der Zeit eine Vertiefung entstehen, die ein klickendes Geräusch verursacht. Gefressene oder klappernde Stößel sind äußerlich daran erkennbar, daß die Druckfläche des Nockens eine X-förmige Arbeitsfläche zeigt, während ein einwandfreier Stößel eine gleichmäßige kreisförmige Abnutzung aufweist.

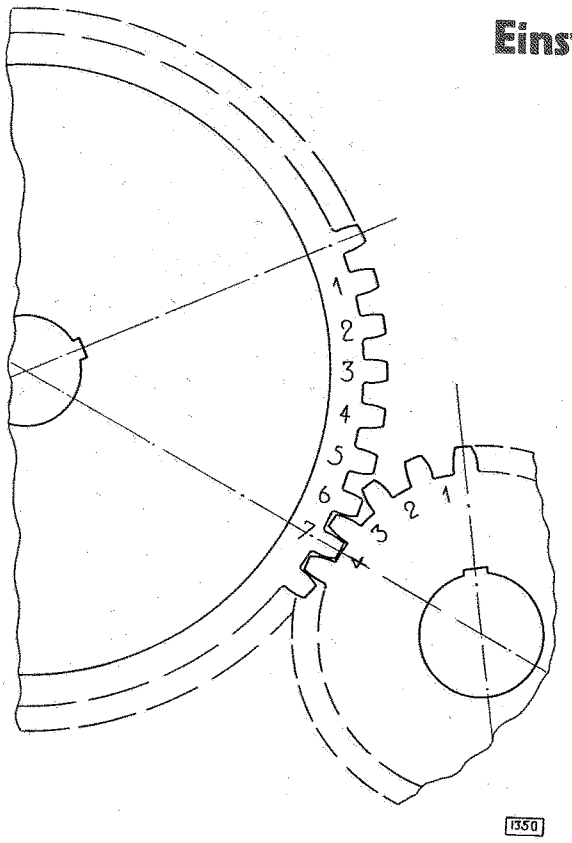
Der laute Stößel kann in einfacher Weise dadurch ermittelt werden, daß man bei laufendem Motor im Leerlauf und bei abgenommenem Ventilkammerdeckel von vorn anfangend jeden Stößel um etwa 90° dreht (Ventilspiel vorher genau einstellen — Einlaß 0,20 mm, Auslaß 0,25 mm bei kalter Maschine). Verschwindet das beanstandete Klicken dann bei einem bestimmten Stößel, so ist dieser gegen einen neuen auszutauschen.

Seitens der Fabrik wurden zwei Maßnahmen getroffen, um Stößelgeräusche zu vermeiden:

1. Eine Verkupferung der unteren Fläche des Stößels, die zwar auf die Drehung des Stößels keinen Einfluß hat, jedoch das Fressen auf Grund der weichen Oberflächenschicht verhindert.

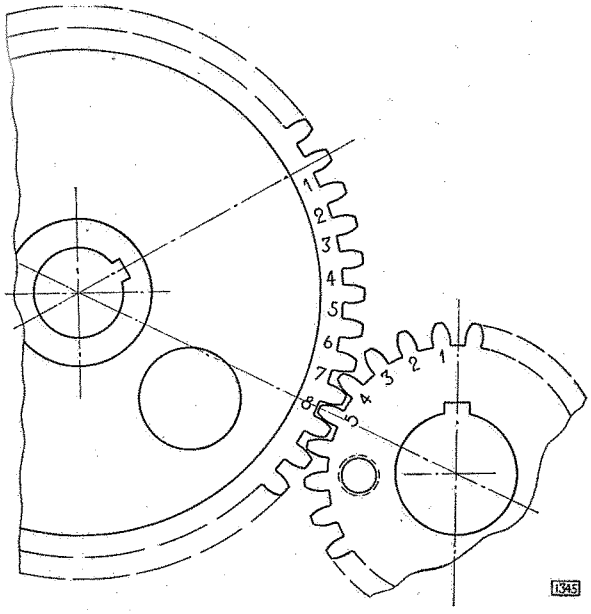
2. Eine Neigung der Mittellinie der Stößel in der Längsrichtung des Motors, durch die ein Drehmoment des Nockens auf den Stößel ausgeübt wird. Obgleich diese Neigung so gering ist (20'), daß sie mit dem bloßen Auge nicht festgestellt werden kann, ist sie doch hinreichend, um die notwendige Drehung des Stößels sicherzustellen.

# Einstellung der Motorsteuerräder



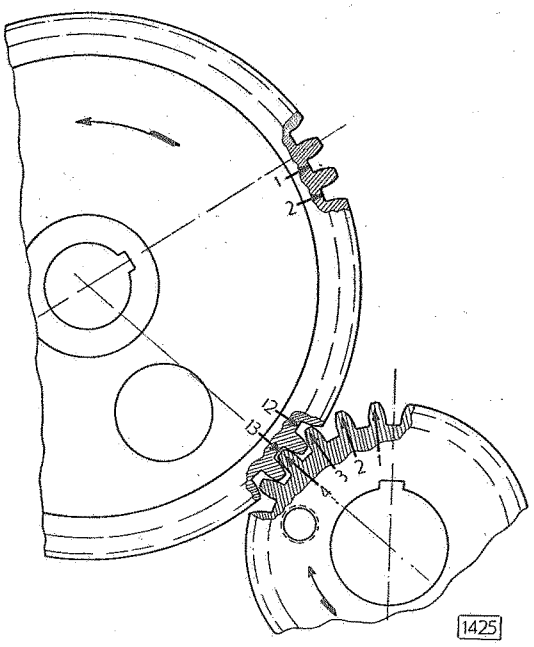

**Bei allen Motoren mit stehenden Ventilen außer 3,5 l-Motor**

Der siebente Zahn nach rechts von Mittellinie Nockenwellenrad durch Mitte Keilnute gerechnet, muß mit der vierten Zahnlücke nach links, von Mittellinie Kurbelwellenzahnrad durch Mitte Keilnute ausgehend, in Eingriff stehen.




**Beim 1,5- und 2,5 l-Motor**

Die achte Zahnlücke nach rechts von Mittellinie Nockenwellenrad durch Mitte Keilnute gerechnet, muß mit dem fünften Zahn nach links, von Mittellinie Kurbelwellenzahnrad durch Mitte Keilnute ausgehend, in Eingriff stehen.




**Beim 3,6 l-Motor**

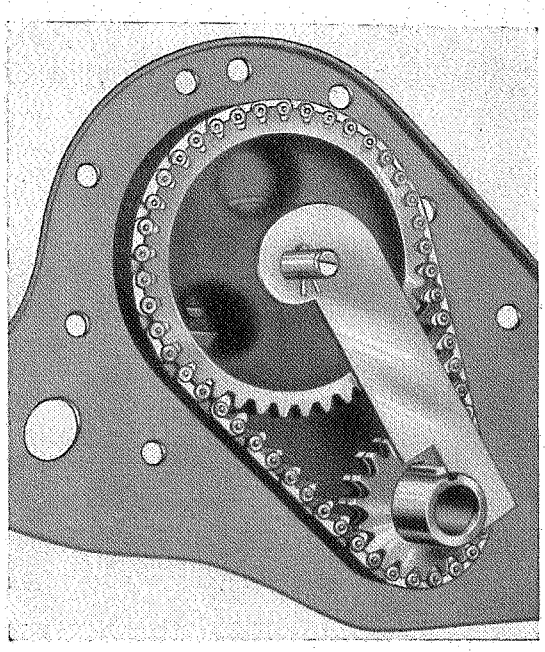
Die dreizehnte Zahnlücke nach rechts von Mittellinie Nockenwellenrad durch Mitte Keilnute gerechnet, muß mit dem 4. Zahn nach links, von Mittellinie Kurbelwellenzahnrad durch Mitte Keilnute ausgehend, in Eingriff stehen.

## Nockenwellen-Einstellschablone S 41

### Nur für 3,5 l

Die zur Einhaltung der genauen Ventilzeiten einzig richtige Stellung der Nockenwelle zur Kurbelwelle ist durch einfaches Visieren der Markierungen nicht zu erreichen. Man bediene sich der praktischen Nockenwelleneinstellschablone.

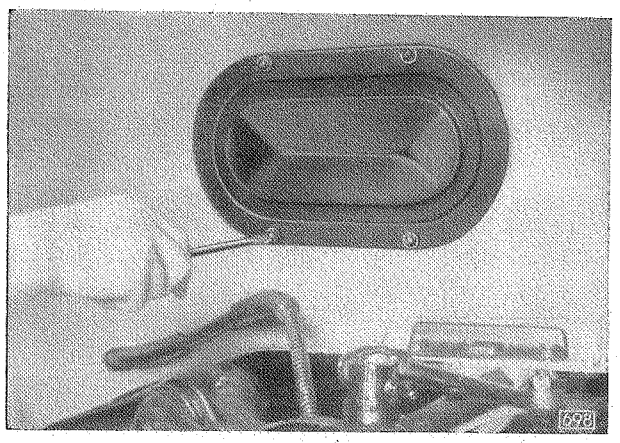
**Anwendung:** Schraube und Scheibe an der Nockenwelle entfernen, Bolzen der Schablone einschrauben. Die richtige Meßstellung der Schablone wird durch Anlegen an das Kurbelwellenende erreicht. Bei richtigem Einbau müssen die Markierungsstriche der beiden Räder in einer Linie verlaufen.



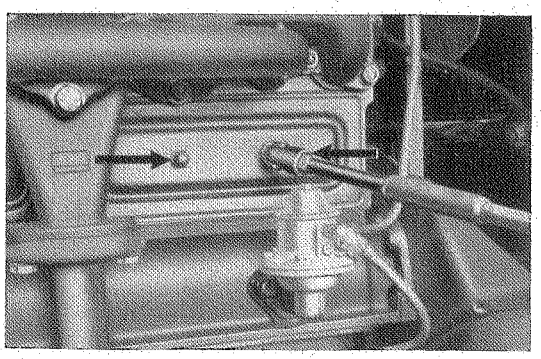
Nockenwellen-Einstellschablone S 41

## Ventilspiel einstellen

Zum Einstellen des Ventilspiels sollen stets zwei Spezial-Ventileinstellschlüssel verwendet werden. Zwecks besserer Zugänglichkeit der Ventilstößelschraube und Mutter haben wir ein Paar kurze und lange Schlüssel konstruiert. Bei den Modellen, die einen Ausschnitt im Kotflügel aufweisen, ist die Einstellung der Ventile zweckmäßig mit dem langen Schlüsselpaar (300 mm lang) S 619 und S 618 vorzunehmen. Der Schlüssel S 619 besitzt die Maulweite 14 und 15 mm, der Schlüssel S 618 zwei gleiche Maulweiten von 15 mm. Zum Einstellen der Ventile der Modelle ohne Ausschnitt im Kotflügel ist es vorteilhaft, den kurzen Schlüsselsatz S 626 und S 627 zu verwenden. Die Maulstellung ist so gewählt, daß mit Hilfe dieser Schlüssel sämtliche Ventile durch die Öffnung im Kotflügel hindurch beziehungsweise innerhalb des verfügbaren Raums zwischen Ventilkammer und Kotflügel einzustellen sind.

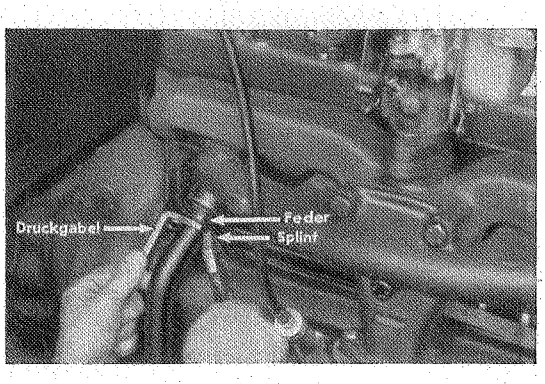


Öffnung im Kotflügel geschlossen

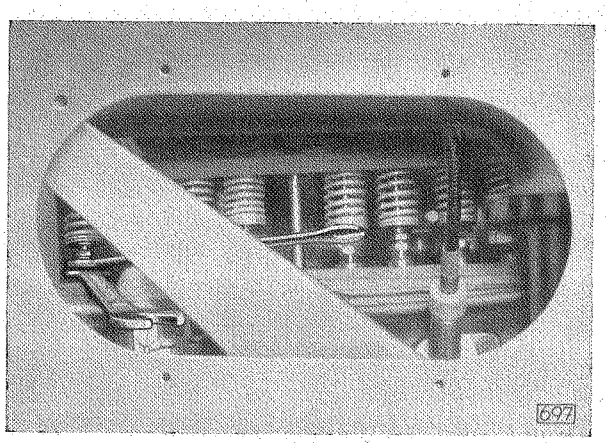


Ventilkammerdeckelmuttern abschrauben

Bei den Modellen ohne Öffnung im Kotflügel ist das Abschirmblech über Saug- und Auspuffkrümmer abzuschrauben.




Entlüfterrohr lösen, Feder mit Druckgabel hochdrücken, Splint herausziehen



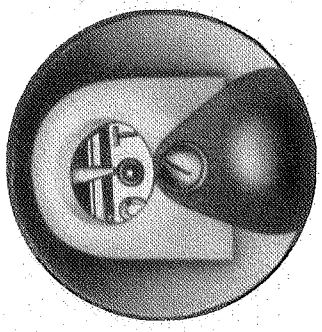

Öffnung im Kotflügel

Das **Einstellen der Ventile** geschieht zweckmäßig in der Reihenfolge der Zündfolge, beginnend mit dem ersten Zylinder. Der Kolben des Zylinders, für den die Ventile einzustellen sind, muß stets im oberen Totpunkt Verdichtungshub stehen, da in dieser Stellung beide Ventile geschlossen sind.

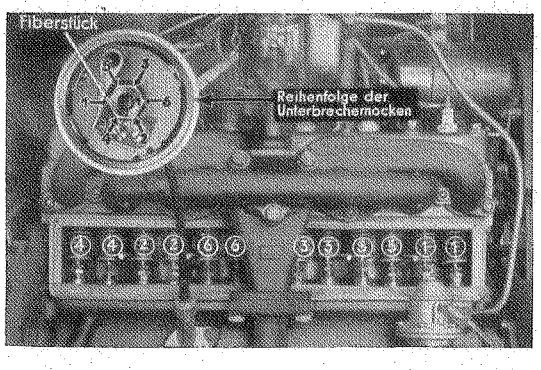
Ersten Zylinder auf oberen Totpunkt „O T" Verdichtungshub stellen. Die Nadel am Kupplungsgehäuse muß mit der in der Schwungscheibe eingesetzten Kugel zwischen „O T" übereinstimmen. Zur Ermittlung der Kolbenstellung der übrigen Zylinder ist die Verteilerkappe abzunehmen. Der Motor ist dann weiterzudrehen, bis das Fiberstück des Unterbrecherhammers jeweils auf dem nächsten Unterbrechernocken steht. Der dazugehörige Kolben befindet sich im „O T" Verdichtungshub. Ein- und Auslaßventil eines Zylinders direkt nacheinander einstellen.

**Zündreihenfolge:**

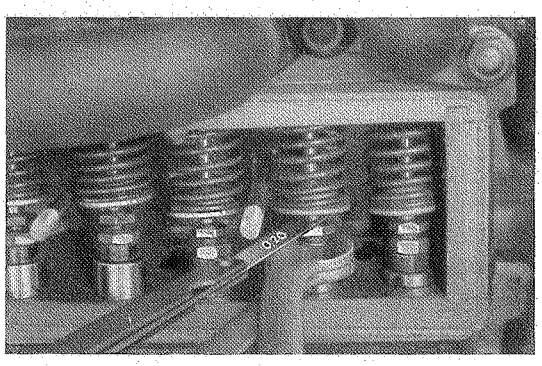
| | |
|---|---|
| 1,2 l-Motor<br>1,3—13237 bis Motor-Nummer 16666<br>1,3—1396 bis Motor-Nummer 563 | = 1—2—4—3 |
| 1,3—13237 ab Motor-Nummer 16667<br>1,3—1396 ab Motor-Nummer 564<br>1,1- und 1,5 l-Motoren | = 1—3—4—2 |
| 2,0 l, 2,5 l, 3,5 l und 3,6 l | = 1—5—3—6—2—4 |



Markierung des oberen Totpunktes am Schwungrad




Reihenfolge für das Einstellen der Ventile nach Zündfolge



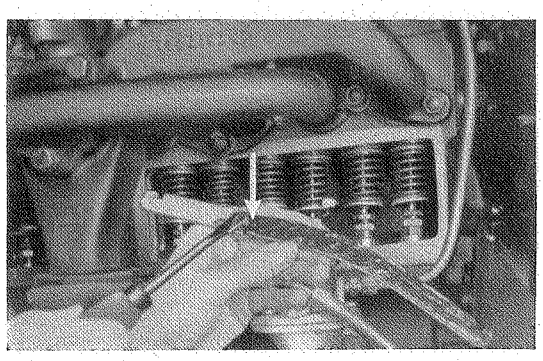
Ventilspiel einstellen, Spiel mit Fühllehre prüfen

Das Ventilspiel darf bei **seitlich stehenden Ventilen nur bei kalter Maschine, bei hängenden Ventilen nur bei betriebswarmer laufender Maschine** unter Zuhilfenahme einer Fühllehre eingestellt werden.

**Ventilspiel**

Einlaßventil alle Modelle — 0,2 mm Ventilspiel,
Auslaßventil (seitlich stehende Ventile) — 0,25 mm Ventilspiel,
Auslaßventil (hängende Ventile) — 0,3 mm Ventilspiel.

Das Ventilspiel soll nach den ersten 1000 km, 2000 km und dann mindestens alle 5000 km Fahrstrecke geprüft werden. Bevor die Ventilkammer mit dem Deckel verschlossen wird, sind die Dichtungen des Ventilkammerdeckels zu ersetzen. Der Deckel ist ebenfalls nachzuprüfen, ob er nicht durch unsachgemäßes Anziehen der Ventilkammerdeckelmuttern verzogen ist. Die Dichtungen sind auf der Motorseite mit Schellack zu bestreichen und sorgfältig anzukleben.



Ventilkammerdichtung aufkleben

Die Folgen **zu geringen Ventilspiels** sind Verbrennen der Ventilsitze und Ventile, Verziehen der Ventile, geringer Verdichtungsdruck, verminderte Leistung und unregelmäßiger Motorlauf.

Die Folgen **zu großen Ventilspiels** sind lautes Geräusch des Ventilmechanismus und unregelmäßiger Motorlauf.

**Wir machen nochmals darauf aufmerksam, daß Beanstandungen hinsichtlich der Ventile selbst fast ausnahmslos durch nicht richtiges Ventilspiel verursacht werden,** wodurch die Ventile bei warmer Maschine nicht vollständig auf ihren Sitz zurückkommen und die durchblasenden Verbrennungsgase sowohl den Ventilteller als auch den Blocksitz verziehen beziehungsweise verbrennen.

## Zylinderkopfschrauben, Ansaug- und Auspuffkrümmerschrauben sowie Vergaserflanschschrauben

Zylinderkopf-, Ansaug- und Auspuffkrümmerschrauben sowie Vergaserflanschschrauben **nur bei warmem Motor** nachziehen. Schrauben vor allen Dingen während der ersten Betriebszeit regelmäßig nachziehen, bei Nichtbeachtung sind die Folgen:

Durchschlagen der Zylinderkopfdichtung,
Durchblasen an Ansaug- und Auspuffkrümmerdichtung,
Nebenluftsaugen des Vergasers.

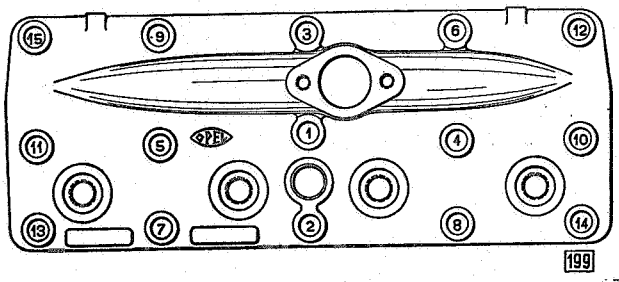
**Zylinderkopfschrauben nachziehen**

Die nachfolgenden Anleitungen sind genau zu beachten, um das Undichtwerden der Zylinderkopfdichtung während des Betriebs zu verhindern.

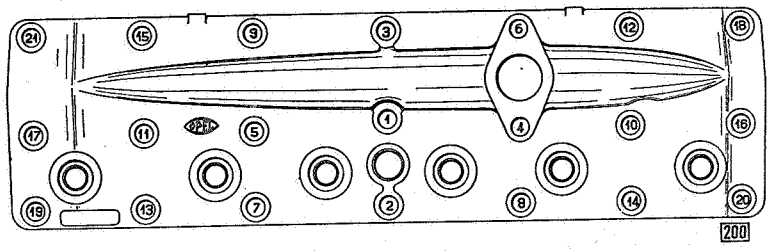
1. Zylinderkopf- und Zylinderblockflächen müssen sauber und frei von Unebenheiten, Grat und so weiter sein.
2. Die Gewindelöcher im Zylinderblock für die Zylinderkopfschrauben müssen konisch angesenkt sein, um ein Hochziehen des Materials um die Schrauben herum zu vermeiden.

3. Bleiweiß zum Abdichten der Zylinderkopfschrauben soll nicht verwendet werden. In Fällen von Undichtigkeiten um die Schrauben herum darf es jedenfalls nur in kleinen Mengen gebraucht werden.

4. Die Zylinderkopfmuttern sind von der Mitte ausgehend nach beiden Seiten und nach außen gleichmäßig fortschreitend festzuziehen.

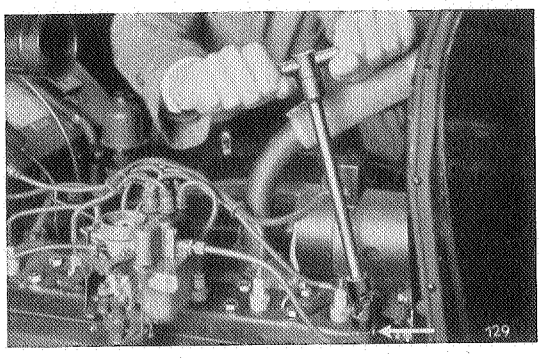



4-Zylinder-Motor

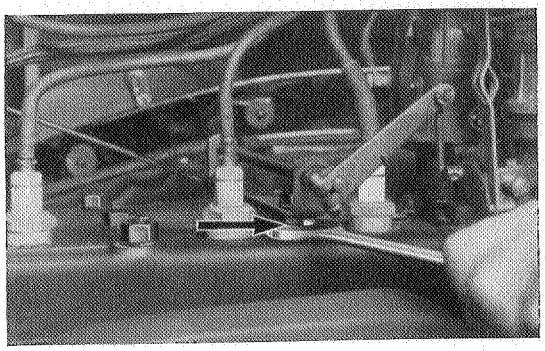



6-Zylinder-Motor

**Reihenfolge für das Anziehen der Zylinderkopfmuttern**



Zylinderkopfmuttern nach Möglichkeit mit Gelenkeinsatz-Steckschlüssel nachziehen

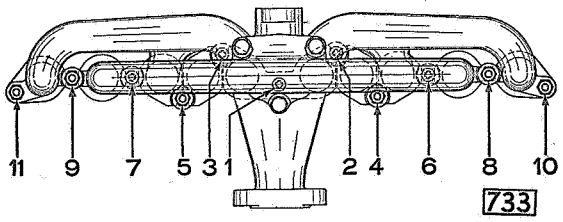


Muttern auf Zylinderkopf unter Gasquerwellenstütze mit Maulschlüssel nachziehen

Beim Einbau einer neuen Dichtung hat das Festziehen in der Weise zu erfolgen, daß sämtliche Schrauben zunächst leicht beigedreht werden. Erst dann sind die Schrauben in der vorgeschriebenen Reihenfolge fest anzuziehen. Nachdem die Maschine gut warmgelaufen ist, sind alle Schrauben nochmals gut nachzuziehen. Erneutes Nachziehen nach 1500 km und 2000 km Fahrstrecke.

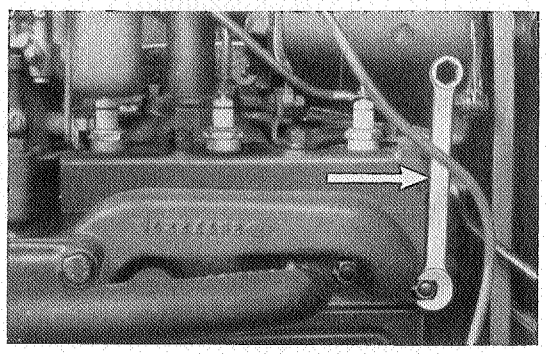
**Ansaug- und Auspuffkrümmermuttern nachziehen**

Das Nachziehen der Ansaug- und Auspuffkrümmermuttern hat, von der Mitte des Zusammenbaus ausgehend, nach beiden Seiten hin über Kreuz zu erfolgen.

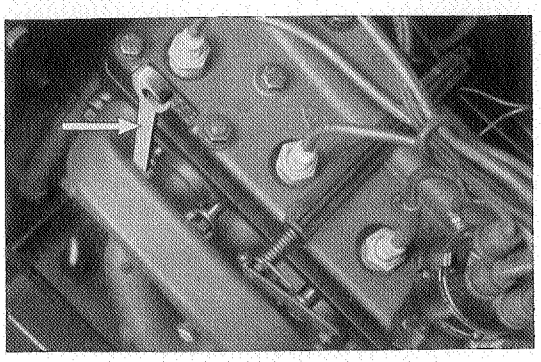



Reihenfolge für das Nachziehen der Ansaug- und Auspuffkrümmermuttern

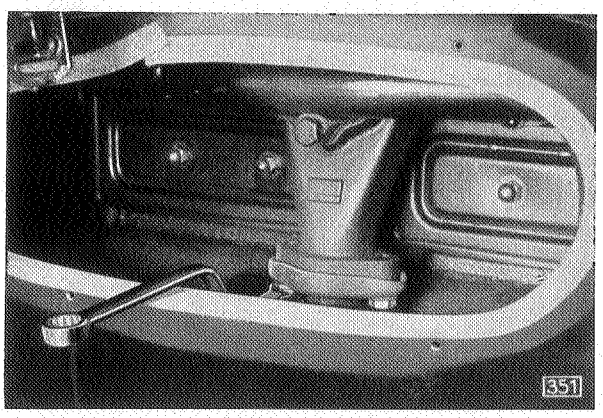
Zum Nachziehen der Muttern ist der Spezialschlüssel S 608, der eine Maulweite von 15 mm besitzt, zu verwenden. Wird die Reihenfolge für das Nachziehen der Ansaug- und Auspuffkrümmermuttern nicht eingehalten, so tritt durch einseitiges Zusammenpressen der Kupferasbestdichtung ein Verspannen ein (Abbrechen der Befestigungsflansche und Augen am Saugrohr und Auspuffkrümmer).



Auspuffkrümmermuttern mit Schlüssel S 608 nachziehen (offenes Maul)



Ansaug- und Auspuffkrümmermuttern mit Schlüssel S 608 nachziehen (geschlossenes Maul)

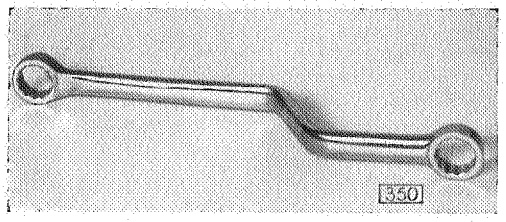



Muttern am Auspuffrohr und Auspuffkrümmerflansch mit Spezialschlüssel S 641 nachziehen

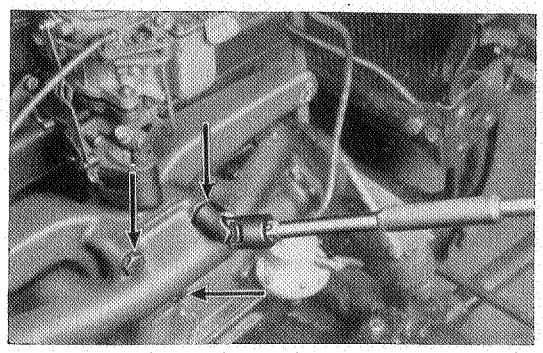
S 608 Saugrohr- und Auspuffkrümmerschlüssel für 1,0, 1,2, 1,8 und 3,5 l

S 87 Saugrohr- und Auspuffkrümmerschlüssel für 1,0, 1,2, 1,3, 1,8, 2,0, 2,0—12, 3,5 l, $2^1/_2$ t und 3 t

S 714 Auspuffkrümmerschlüssel für 1,1, 1,3, 2,0, 2,0—12




Spezialschlüssel S 641



Schrauben an Ansaugkrümmerflansch-Vorwärmekammer mit Gelenkeinsatz-Steckschlüssel nachziehen

Wichtig bei dem Einbau eines neuen Saugrohrs oder Auspuffkrümmers beim 3,5 l-Motor:

Vor dem Einbau eines neuen Saugrohrs oder eines neuen Auspuffkrümmers bei den 3,5 l-Motoren ist folgendes zu beachten:

1. Da für den 3,5 l-Motor Saugrohr und Auspuffkrümmer einzeln geliefert, in der Fabrik jedoch nur im Zusammenbau bearbeitet werden, sind die Flanschflächen bei Verlassen des Werkes untereinander einwandfrei plan.

   Falls aus irgendeinem Grunde die Auswechselung eines oder beider Teile notwendig ist, so ist das neue Teil mit dem noch in Ordnung befindlichen alten Teil (beziehungsweise beide neuen Teile) an dem Vorwärmeflansch lose zu verschrauben, auf einer Richtplatte parallel auszurichten und in dieser Lage durch Anziehen der Schrauben des Vorwärmeflansches fest zu verbinden.

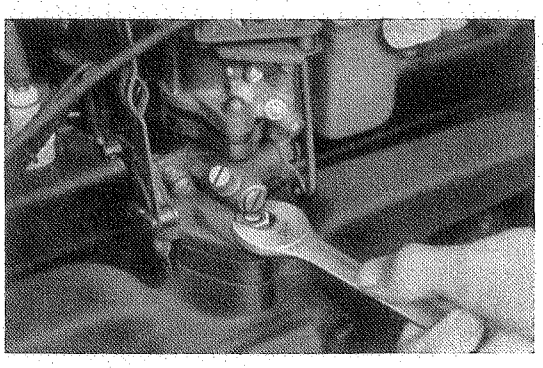
2. Die Flächen sämtlicher Flansche des Saugrohrs und Auspuffkrümmers müssen untersucht werden, ob sie in einer Ebene liegen. Nötigenfalls ist der Flansch mittels einer Schlichtfeile leicht nachzuarbeiten, bis beide Teile gleichmäßig tragen.

3. Nun ist der Zusammenbau an den Zylinderblock anzupassen, wobei darauf geachtet werden muß, daß sich die Führungsringe für die Einlaßrohröffnungen an ihrem Platze befinden. Der Zusammenbau muß an den Schraubenlöchern in den beiden äußeren Flanschen beziehungsweise Schlitzen zwischen den Flanschen an jeder Stelle des Zusammenbaus genügend Luft haben, da die starke Ausdehnung des Auspuffkrümmers bei Betriebstemperatur eine Verkürzung dieser Abstände, die bis zu 2 mm betragen kann, verursacht. Falls notwendig, sind die Löcher und Schlitze entsprechend nachzuarbeiten.
4. Bei dem endgültigen Zusammenbau, der stets unter Zuhilfenahme von neuen Dichtungen zu erfolgen hat, ist der Zusammenbau durch leichtes Nachlassen der Schrauben des Vorwärmeflansches zu lösen und in diesem Zustande an den Zylinderblock anzuschrauben, wobei sämtliche Muttern beziehungsweise Schrauben vorläufig nur lose anzuziehen sind.
5. Das endgültige Festziehen ist genau in der vorgeschriebenen Reihenfolge vorzunehmen.
6. Nach erfolgtem Warmlaufen des Motors (im Leerlauf bei wechselnden Drehzahlen und mit teilweise abgedecktem Kühler) sind sämtliche Befestigungsschrauben nochmals in der gleichen Reihenfolge nachzuziehen.

**Muttern am Vergaserflansch nachziehen**

Schlechte Starteigenschaften, schlechter Leerlauf sowie mangelnde Leistung sind teilweise auf nicht fest angezogene Dichtungen zwischen Vergaser- und Saugrohrflansch zurückzuführen.

Bei Ausbau beziehungsweise Auswechselung des Vergasers ist die obere Dichtung zu erneuern. Muttern am Vergaserflansch, vor allem während der ersten Betriebszeit, bei warmer Maschine öfter nachziehen, um das Eindringen von Nebenluft zu vermeiden.



Muttern am Vergaserflansch nachziehen

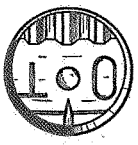
## Einstellung der Zündung

Zur Neueinstellung der Zündung ist die Verwendung einer 6-Volt-Prüflampe erforderlich, während die Nachprüfung und Nachstellung der Zündung bei betriebswarmem laufenden Motor immer mit dem Matraskop vorgenommen wird.

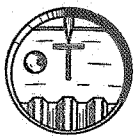
1. **Neueinstellung der Zündung mit der 6-Volt-Prüflampe**

a) Der obere Totpunkt für den Kolben des ersten Zylinders ist auf der Schwungscheibe durch eine eingesetzte Kugel zwischen der Marke „O T" markiert.

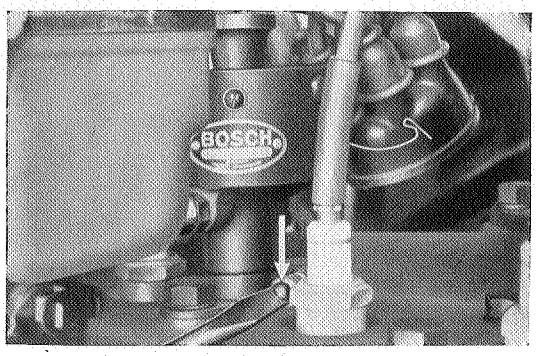
Ersten Zylinder auf oberen Totpunkt einstellen; die Nadel am Kupplungsgehäuse muß mit der Kugel auf der Schwungscheibe übereinstimmen (alle Modelle außer 1,2 l ab Motor-Nr. 35001).



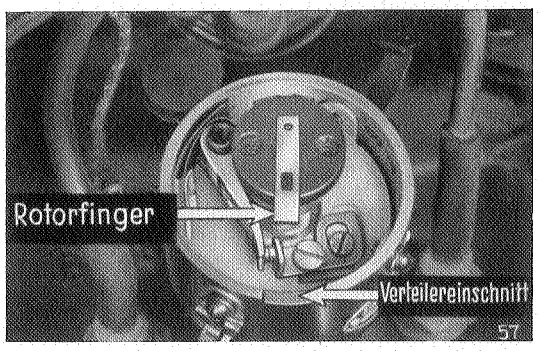
Beim 1,2 l-Motor, Baujahr 1935, ab Motor-Nr. 35001, muß Nadel am Kupplungsgehäuse mit dem senkrechten Strich des „T" auf der Schwungscheibe übereinstimmen.



b) Verteilerklemmschraube lösen.




c) Verteilerdeckel abheben. Rotorfinger muß auf Einschnitt des Verteilergehäuses zeigen; Unterbrecherkontakte müssen geöffnet sein.




Die Grundeinstellung des Verteilers, bezogen auf die Fettbuchsenstellung am Verteilergehäuse, ist folgende:

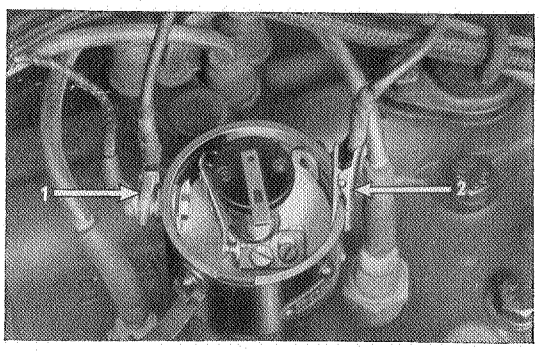
Die Kappe der Fettbuchse muß bei:

1,1-, 1,2-, 1,3- (außer Olympia) und 2,0 l-Motoren zum Auspuffkrümmer,
1,3 l-Olympia zum Kühler,
3,5 l-Motor zum Zylinder

zeigen.

ANMERKUNG

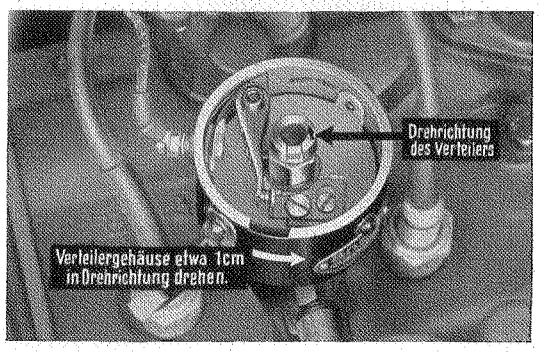
Beim Einbau der Ölpumpe in den Olympia-Motor ist unbedingt auf vorstehende Anweisung zu achten; sonst schlägt der Kondensator des Verteilergehäuses am Kühlwasserrohr an.




d) 6-Volt-Prüflampe anschließen.

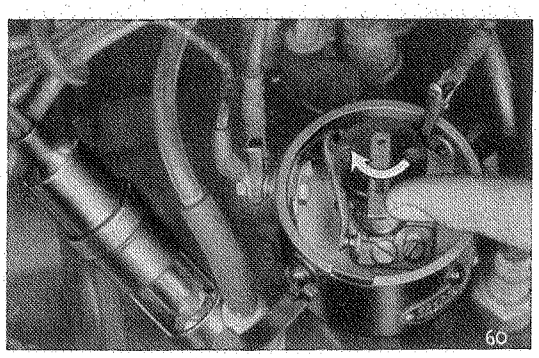
1 Pol an Masse,

1 Pol an Unterbrecherhammer.

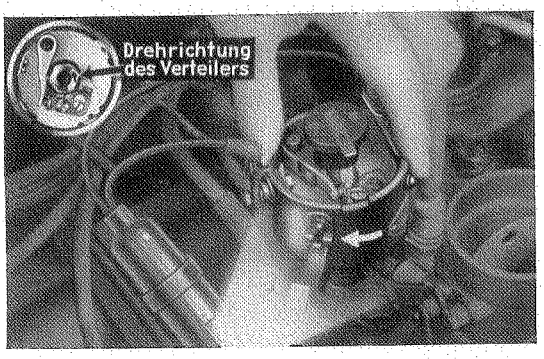



e) Zündung einschalten.

f) Verteilergehäuse zuerst in Drehrichtung des Rotors drehen, um die Luft in den Zahnrädern der Verteilerantriebswelle zu beseitigen (Rotorfinger abheben, Pfeil auf der Verteilerwelle beachten, zeigt Drehrichtung an).

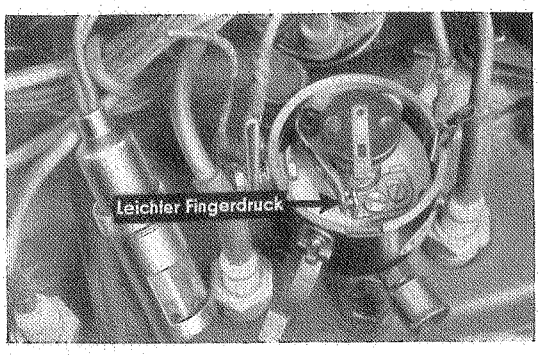



g) Spiel im Verteilerantrieb beseitigen. Rotorfinger entgegengesetzt der Drehrichtung andrücken.




h) Verteilergehäuse entgegengesetzt der Drehrichtung des Rotors drehen. Prüflampe muß gerade aufleuchten.

i) Bei leichtem Fingerdruck auf den Unterbrecherhammer muß die Prüflampe ausgehen.




k) Klemmschraube anziehen, ohne die Stellung des Verteilers zu verändern.

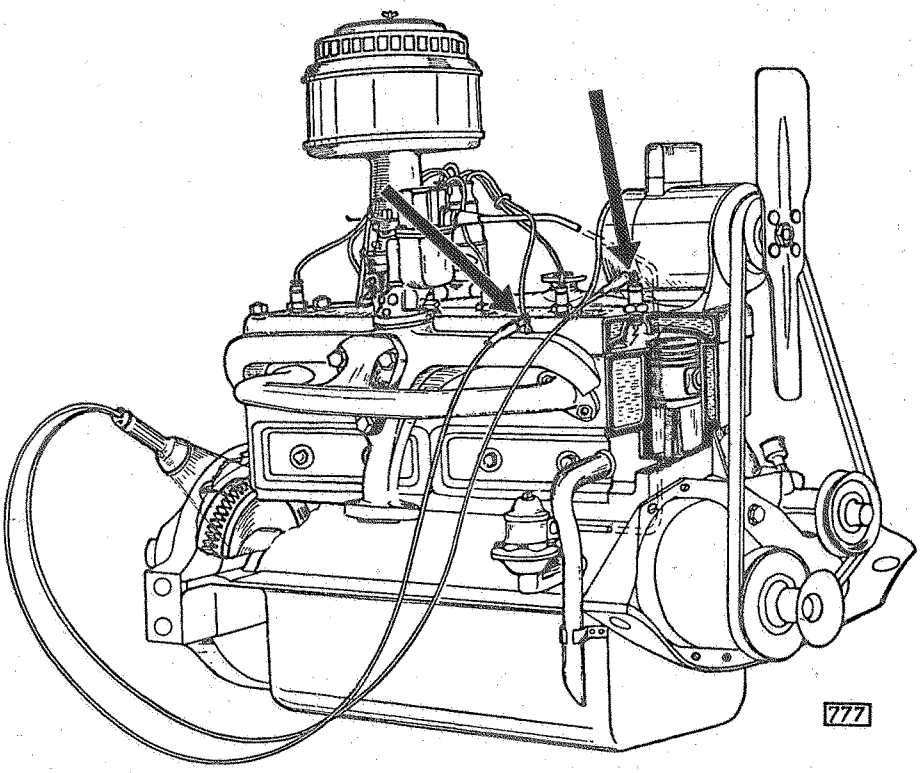
Bei dem **3,5 l-Motor** ist außerdem darauf zu achten, daß der Zündregulierungsknopf am Instrumentenbrett ganz hineingedrückt ist. Damit sind die Vorschriften der Berufsgenossenschaften hinsichtlich der Rückschlagsicherheit erfüllt.

## 2. Nachprüfung und Nachstellung der Zündung mit dem Matraskop S 638

Das Nachprüfen beziehungsweise Nachstellen der Zündung bei laufendem, betriebswarmen Motor wird mit dem Matraskop vorgenommen. Die Verwendung des Matraskops bietet folgende Vorteile:

1. Zündeinstellung bei laufendem Motor,
2. äußerste Genauigkeit,
3. Zeitersparnis,
4. Prüfung der automatischen Zündverstellung.

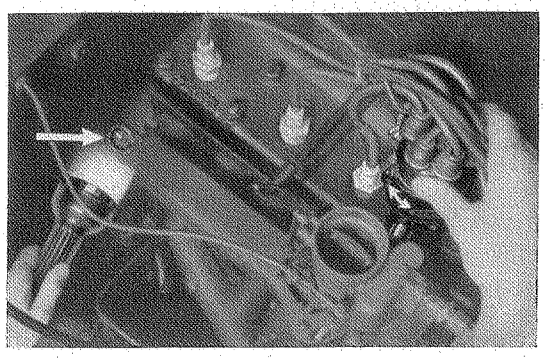
Das Zündkabel der ersten Zündkerze ist abzunehmen und eine Klemme des Matraskops an dieses Zündkabel anzuschließen. Die andre Klemme wird an der Zündkerze Nr. 1 befestigt, so daß Matraskop und Zündkerze hintereinander geschaltet sind.




Matraskop zur Prüfung der Zündeinstellung bei laufendem Motor angeschlossen

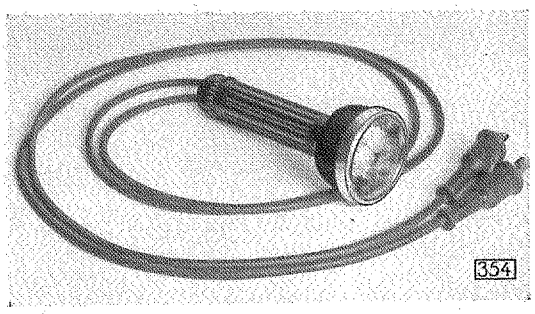
Sobald die erste Zündkerze Strom erhält, leuchtet das Matraskop auf. Bei einer Drehzahl des Motors von etwa 350 Umdr.-/Min. bewirkt dies ein 175maliges Aufleuchten des Matraskops. Die Leuchtkraft des Matraskops wird dazu benutzt, die Marke „O T"

auf der Schwungscheibe zu beleuchten. Die erste Zündkerze erhält bei richtiger Zündeinstellung ihren Strom genau im oberen Totpunkt, das heißt wenn der erste Kolben seine oberste Stellung erreicht hat und die Marke „O T" auf der Schwungscheibe sich mit dem im Schauloch eingesetzten Zeiger deckt. Dadurch, daß das Matraskop nur immer den Augenblick dieser Schwungscheibenstellung beleuchtet und die Bildfolge bei einer Motordrehzahl von 350 aus 175 gleichen Bildern in der Minute besteht, scheint für das Auge die Marke „O T" stillzustehen.



Verteilerklemmschraube lösen, Verteiler langsam verdrehen, bis Marke „O T" sichtbar ist

Um die Marke „O T" beim Beleuchten mit dem Matraskop deutlich sichtbar zu machen, ist in die Schwungscheibe zwischen die Bezeichnung „O T" eine Stahlkugel eingesetzt worden. Bei Modellen, die keine Stahlkugel zwischen der Bezeichnung „O T" in der Schwungscheibe aufweisen, genügt es, wenn man zur besseren Kennzeichnung des oberen Totpunktes einen schmalen weißen Strich anbringt. Bei verhältnismäßig hoher Drehzahl (etwa 300 Umdr./Min.) verschiebt sich natürlich im Bruchteil des Aufleuchtens des Matraskops die Marke „O T" um eine Kleinigkeit. Die Kugel erscheint deshalb nicht als Punkt sondern als Linie von etwa 5 mm Länge. Die Mitte dieser Linie soll sich bei richtiger Zündeinstellung mit dem Stift am Schauloch decken.




Matraskop

**Wichtig**

**Vor der Zündeinstellung bei laufendem Motor mit Hilfe des Matraskops ist die Leerlaufdrehzahl des Motors zu verringern. Zu diesem Zwecke ist die Drosselklappenanschlagschraube des Vergasers so weit herauszuschrauben, daß die Motordrehzahl unter 350 Umdr./Min. sinkt, was nach dem Aufleuchten der Ladekontrollampe** (bei 400 Umdr./Min.) **ungefähr geschätzt werden kann.** Die Stellung der Leerlaufeinstellschraube braucht nicht verändert zu werden, da in den meisten Fällen mit der Drosselklappenanschlagschraube allein die Motordrehzahl genügend herabgesetzt werden kann. **Je niedriger die Motordrehzahl, desto besser die Einstellmöglichkeit.**

Die automatische Zündzeitpunktverstellung beginnt bei etwa 400 Umdr./Min. und kann durch allmähliches Gasgeben an dem Verschwinden der O T-Markierung im Schauloch nach unten leicht geprüft werden.

Die Leuchtröhre des Matraskopes hat eine sehr große Lebensdauer. Sollte die Auswechslung der Röhre erforderlich sein, so empfiehlt es sich, das Matraskop an die Firma Matra-Werke G. m. b. H., Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 193, einzuschicken, die Reparaturen an dem Gerät sachgemäß ausführt.

# SCHMIERSYSTEM DES MOTORS

# Inhaltsverzeichnis

Seite

**Schmiersystem des Motors** . . . . . 259

Motorölkreislauf bei den Personenwagentypen 1,2 l, 1290—96, 1,3, 1,8, 2,0 und 2,0—12, außer 25104, 1190 und 11234 . . . . . 259

Motorölkreislauf 1,1 l . . . . . 259

Motorölkreislauf 2,5 l . . . . . 261

Motorölkreislauf 3,5 l Opel-Blitz . . . . . 262

Kurbelgehäuseentlüftung . . . . . 262

Motoröl . . . . . 262

Regenerierte Öle . . . . . 263

Ölwechsel . . . . . 263

Ölwechselperioden während der Einlaufzeit . . . . . 263

Übergang von Sommer- auf Winter-Motoröl . . . . . 263

Nachfüllen von Motoröl . . . . . 263

Original-Opel-Kolloidalgraphit-Ölzusatz . . . . . 264

Die Folgen bei Verwendung nicht vorschriftsmäßiger Motoröle . . . . . 265

Hoher Ölverbrauch . . . . . 265

Ölverbrauchsmessung . . . . . 266

# Schmiersystem des Motors

Der Antrieb der Ölpumpenwelle, die mit der Verteilerwelle gekuppelt ist, erfolgt durch die Nockenwelle.

Die Ölpumpe saugt das Motoröl unter Zwischenschaltung eines Siebs aus der Ölwanne und drückt es mit 2—3 atü in einen Hauptölkanal, der es auf die einzelnen Lagerstellen entsprechend verteilt.

Um den Öldruck von der Motordrehzahl weitgehend unabhängig zu machen, ist im Ölpumpengehäuse ein Überdruckventil angeordnet, das bei Drücken über 2½ Atm. einen Teil der geförderten Ölmenge wieder ins Kurbelgehäuse zurückleitet. Der vorhandene Öldruck wird durch einen an der Instrumententafel angebrachten Öldruckmesser gemessen, der den Druck in der Hauptverteilerleitung anzeigt.

**Motorölkreislauf bei den Personenwagentypen 1,2 l, 1290—96, 1,3, 1,8, 2,0 und 2,0—12, außer 25104, 1190 und 11234.**

Vom Hauptölkanal verteilt sich das Öl durch je einen Kanal in die drei Hauptlager. Die Weiterleitung an die Pleuellager erfolgt durch die durchbohrte Kurbelwelle und zwar:

bei den 4-Zylinder-Modellen:

von Hauptlager 1 an Pleuellager 1
von Hauptlager 2 an Pleuellager 2 und 3
von Hauptlager 3 an Pleuellager 4;

bei den 6-Zylinder-Modellen:

von Hauptlager 1 an Pleuellager 1 und 2
von Hauptlager 2 an Pleuellager 3 und 4
von Hauptlager 3 an Pleuellager 5 und 6.

Aus den Pleuellagern wird das Öl durch die durchbohrten Pleuelstangen an die Kolbenbolzen gedrückt.

Vom ersten und dritten Hauptlager führt je ein Kanal dem ersten beziehungsweise dritten Nockenwellenlager Öl zu. Das zweite, also mittlere Nockenwellenlager, ebenso der Ölpumpenantrieb werden dagegen unmittelbar von der Ölpumpe geschmiert.

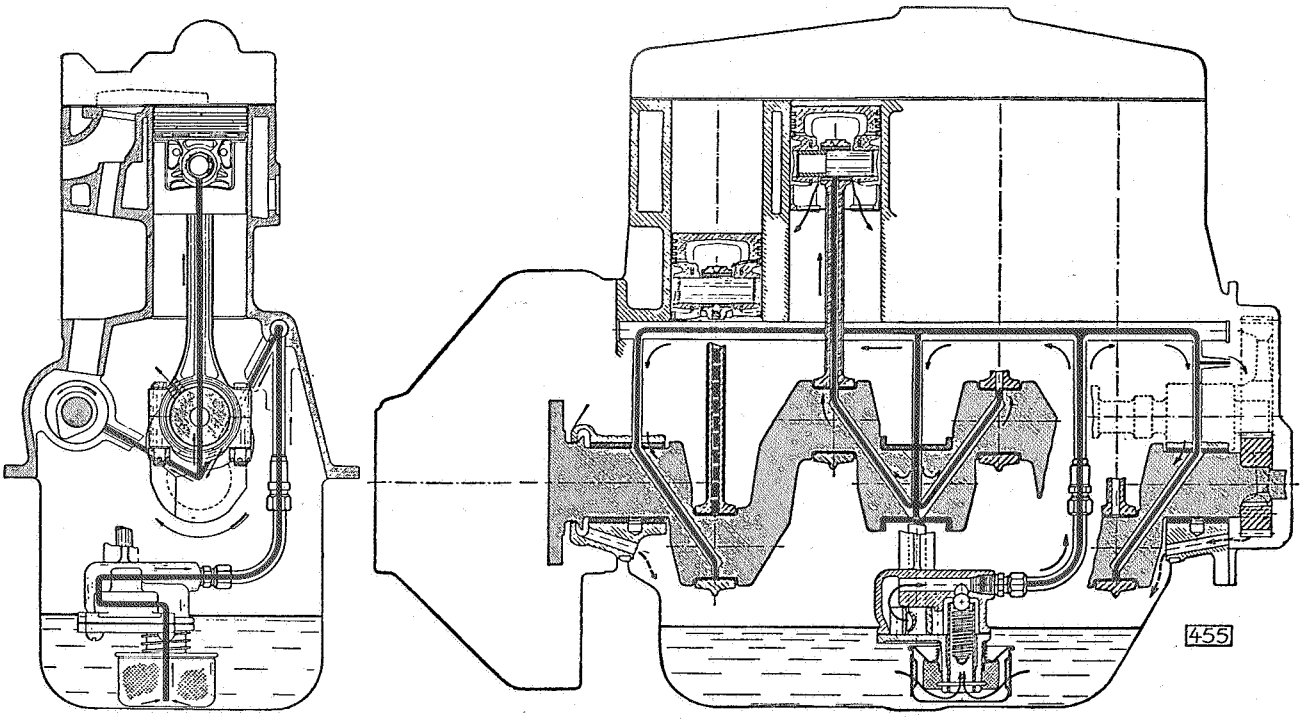
Im Kanal zwischen erstem Haupt- und Nockenwellenlager befindet sich eine Spritzdüse zur Stirnräderschmierung. Durch das unter 45° nach oben in den Pleuelstangen gebohrte 2 mm-Loch wird Öl an die Stößel und an die Zylinderwände gespritzt, letztere erhalten außerdem Spritzöl aus zwei nach oben gerichteten Seitennuten des Pleuellagers.

Der Öldruckmesser ist am Hauptkanal hinten angeschlossen.

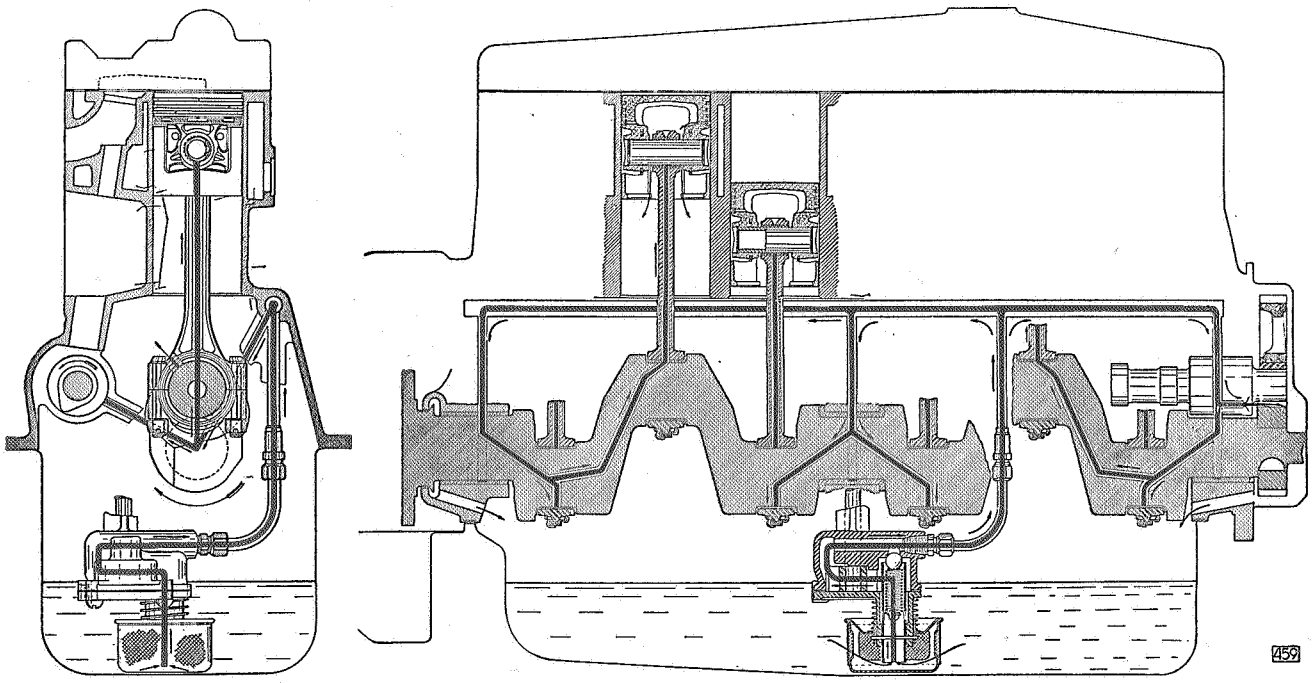
**Motorölkreislauf 1,1 l**

Das Ölverteilungssystem im Zylinderblock unterscheidet sich von dem der andren Personenwagen-Modelle insofern, als nunmehr auch die drei Nockenwellenlager unmittelbar unter Druck geschmiert werden.

Die Ölpumpe, die an der tiefsten Stelle der Ölwanne angeordnet ist, fördert das Öl durch einen Kanal unmittelbar in den Hauptverteilungskanal auf der Nockenwellenseite des Kurbelgehäuses. Von diesem Hauptverteilungskanal führen nach dem mittleren Nockenwellenlager zwei Ölkanäle und nach dem vorderen und hinteren Nockenwellenlager je ein Kanal. Ferner zweigen von dem Hauptverteilungskanal Ölkanäle nach den Hauptlagern der Kurbelwelle ab, welche durch die Bohrungen der Kurbelwelle nach den Pleuellagern führen:




Schematische Darstellung des Ölkreislaufs im Motor (4 Zylinder)

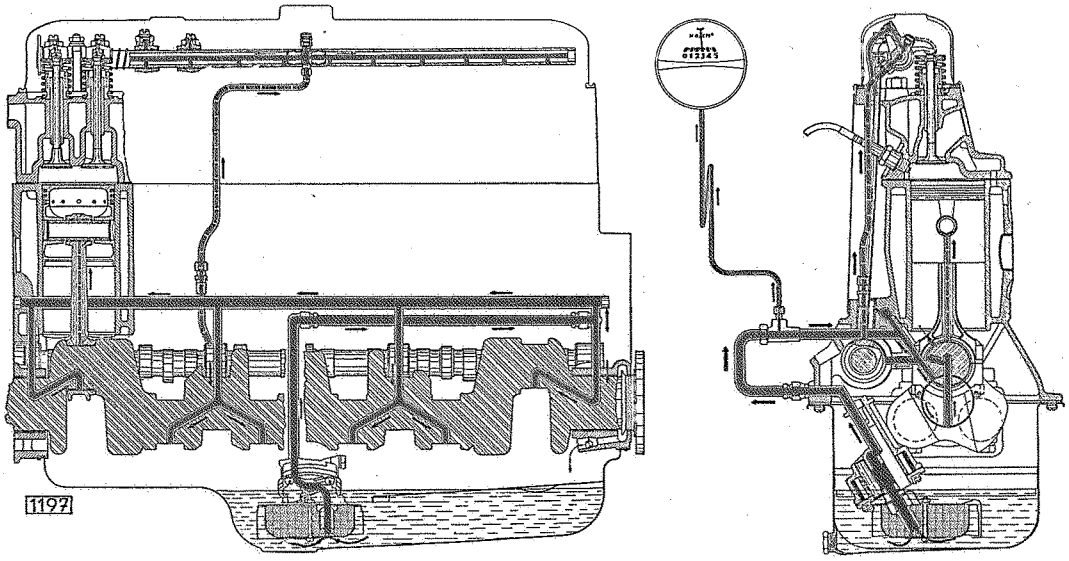



Schematische Darstellung des Ölkreislaufs (2,0 l)

von Hauptlager 1 an Pleuellager 1
von Hauptlager 2 an Pleuellager 2 und 3
von Hauptlager 3 an Pleuellager 4.

Der Anschlußnippel für die Leitung des Öldruckmessers befindet sich auf der Nockenwellenseite hinten am Kurbelgehäuse. Die Schmierung der Steuerräder geschieht über eine kleine Düse in der vorderen Motortragplatte, die mit dem Ölkanal zwischen vorderem Kurbelwellenhauptlager und Hauptverteilungskanal in Verbindung steht.

**Motorölkreislauf 2,5 l**




Schematische Darstellung des Ölkreislaufs (2,5 l)

Die Ölpumpe fördert das Öl durch eine Rohrleitung in den Hauptverteilungskanal, der auf der Nockenwellenseite im Kurbelgehäuse eingegossen ist. Von hier erhalten die vier Hauptlager, die vier Nockenwellenlager sowie die Stößel ihr Öl. Von den Hauptlagern wird das Öl durch die durchbohrte Kurbelwelle zu den Pleuellagern und durch die längs durchbohrten Pleuelstangen zu den Kolbenbolzen gefördert.

Von Hauptlager 1 nach Pleuellager 1
von Hauptlager 2 nach Pleuellager 2 und 3
von Hauptlager 3 nach Pleuellager 4 und 5
von Hauptlager 4 nach Pleuellager 6.

Vom zweiten Lager der Nockenwelle, das eine 130°-Sektorringnute besitzt, wird das Öl bei jeder Umdrehung der Nockenwelle in das mittlere Verbindungsstück der hohlen Kipphebelachse, und zwar nach vorn durch eine große und nach hinten durch eine kleine Düse, gedrückt.

Das erforderliche Öl wird den einzelnen Kipphebeln durch die in der Achse unten liegenden Bohrungen zugeführt. Damit auch die Kipphebelauflagen sowohl an der Stößelstange als auch die am Ventil und die Ventilschäfte selbst Öl bekommen, ist der Kipphebel selbst nochmals durchbohrt. Das überschüssige beziehungsweise zuviel geförderte Öl fließt durch die Stößelstangenkammer und das Rücklaufrohr des mittleren Verbindungsstücks in die Ölwanne zurück.

Die Zylinderwände, die Nocken sowie der Verteiler-, der Scheibenwischer- und der Kraftstoffpumpenantrieb erhalten bei jeder Kurbelwellenumdrehung einen Ölstrahl aus einer Spritzdüse am Pleuellager. Durch eine Düse in der vorderen Motorstirnwand wird der Nockenwellenantrieb geschmiert. Der Öldruckmesser ist an dem Ölhauptkanal auf der rechten Motorseite hinten angeschlossen.

## Motorölkreislauf 3,5 l Opel-Blitz

Die Ölpumpe drückt das Öl durch ein vierteiliges Hauptölrohr zu den vier Hauptlagern. Die Weiterleitung an die Pleuellager erfolgt durch die durchbohrte Kurbelwelle, und zwar:

von Hauptlager 1 an Pleuellager 1
von Hauptlager 2 an Pleuellager 2 und 3
von Hauptlager 3 an Pleuellager 4 und 5
von Hauptlager 4 an Pleuellager 6.

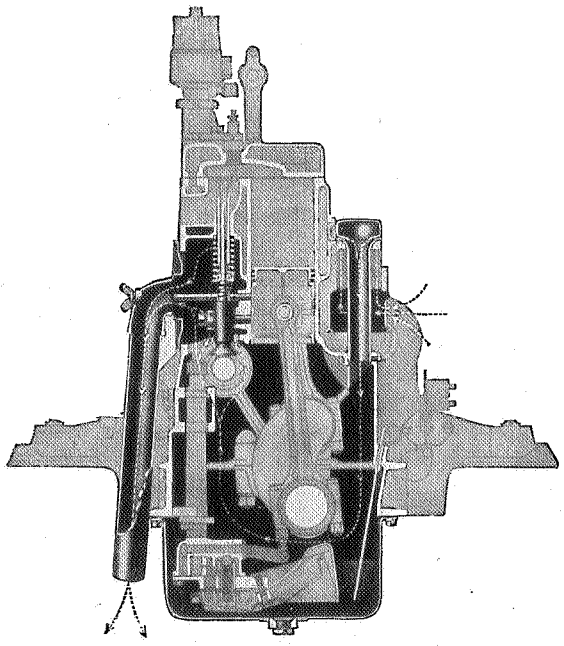
Aus den Pleuellagern wird das Öl durch die durchbohrten Pleuelstangen zu den Kolbenbolzen gedrückt. Die Kolbenbolzen haben an einer Seite eine Nute, durch die das Öl in eine Ringnute der Kolben gelangt, wodurch eine zusätzliche Schmierung der Kolbenbahnen beziehungsweise Zylinderwände erreicht wird.

Von den vier Hauptlagern führt je ein Kanal den vier Nockenwellenlagern Öl zu.

Im Kanal zwischen erstem Haupt- und erstem Nockenwellenlager befindet sich eine Doppelspritzdüse zur Schmierung der Steuerräder und Kette. Das zweite Nockenwellenlager ist kreuzweise durchbohrt, um Öl an den im Nebenschluß liegenden Ölfilter abzugeben, von wo aus die Rückleitung über eine Rohrleitung in den Steuerräderkasten erfolgt. (Ölfilter ist nach 15 000 km unbedingt auszuwechseln; bei längerer Verwendung keine Reinigungswirkung mehr.) Der Öldruckmesser ist am vierten Nockenwellenlager mittels Rohrleitung angeschlossen.

## Kurbelgehäuseentlüftung

Die Kurbelgehäuse unsrer Modelle sind mit einer wirksamen Entlüftung versehen, die die Aufgabe hat, eine übermäßige Verdünnung des Motoröls zu vermeiden. Der Entlüfterstutzen des Kurbelgehäuses hat eine trichterförmige Öffnung, die stets nach vorn zeigen muß, um den Fahr- beziehungsweise Ventilatorwind aufzufangen. Die aufgefangene Luft streicht zwecks Kühlung des Motoröls und Entlüftung durch das Kurbelgehäuse und tritt über ein entsprechend angeordnetes Auslaßrohr unter dem Motorschutzblech ins Freie, wobei die im Kurbelgehäuse etwa angesammelten Kraftstoffgase und Wasserdämpfe mitgerissen werden.



Darstellung der Kurbelgehäuseentlüftung

Die nebenstehende Abbildung zeigt eine schematische Darstellung der Kurbelgehäuseentlüftung beim 3,5 l-Motor.

### Motoröl

Zur Schmierung des Motors dürfen nur **Markenöle** verwendet werden, die den von uns festgesetzten Spezifikationen für **Winter-Motoröl M 27** und **Sommer-Motoröl M 28, für 1,5 l, 2,5 l und 3,6 l M 26,** entsprechen.

Aus grundsätzlichen Erwägungen heraus müssen wir eine betonte Neutralität gegenüber allen Ölherstellern einnehmen und können deshalb keine bestimmten Markenöle empfehlen. Wir sind auf Anfragen seitens unsrer Händler bereit, darüber Auskunft zu geben, ob ein bestimmtes Markenöl den von uns festgelegten Spezifikationen entspricht.

Wir warnen nachdrücklich vor der Verwendung minderwertiger oder namen-

loser Öle, da nur Markenöle der bekannten Ölfirmen die notwendigen Garantien bieten. Die Herstellung eines vollwertigen Motoröls setzt große Erfahrungen und besondre Fabrikationsanlagen voraus und erfordert besteingerichtete Laboratorien. Es ist aus diesen Gründen unmöglich, ein hochwertiges Öl wesentlich unter dem üblichen Preis der bekanntesten Ölfirmen zu fabrizieren.

Die Notwendigkeit der Verwendung nur erstklassiger, unsren Spezifikationen entsprechender Markenöle wird nicht nur im Interesse der Schonung aller Triebwerkteile hervorgehoben, sondern auch deswegen, weil **ungeeignete Öle in einem außerordentlich hohen Grad den Ölverbrauch eines Verbrennungsmotors ungünstig beeinflussen.**

#### Regenerierte Öle

Vorsicht bei Verwendung regenerierter Öle! Ausschlaggebend für die Wiederverwendung regenerierten Öls ist immer das Ausgangsprodukt, das heißt aus welchen Ölen sich die Altöle zusammensetzen. In jedem Falle muß das gereinigte beziehungsweise regenerierte Öl analysiert werden, um mit Bestimmtheit sagen zu können, ob die Schmierfähigkeit und der Reinheitsgrad irgendeinem brauchbaren Markenöl entspricht. Diese Untersuchung kann von jedem Öllieferanten, der betreffenden Regenerierungsanstalt oder von einem staatlichen Materialprüfungsamt durchgeführt werden.

#### Ölwechsel

Die Ölfüllung im Kurbelgehäuse ist in regelmäßigen Zeitabständen bei betriebswarmer Maschine abzulassen. Die Einhaltung der Ölwechsel-Perioden ist unbedingt notwendig, weil auch unter günstigen Voraussetzungen im Laufe der Betriebszeit unter dem Einfluß der Temperatur, der Ölverdünnung (besonders während der kalten Jahreszeit, in der der Motor öfter unter der normalen Betriebstemperatur arbeitet) und der Versetzung mit Fremdkörpern ein Nachlassen der Schmierfähigkeit des Öls eintritt.

Der Ölwechsel ist bei allen Motoren **im Sommer und im Winter alle 2500 km Fahrstrecke** vorzunehmen.

### ÖLWECHSEL-PERIODEN WÄHREND DER EINLAUFZEIT

Während der Einlauf-Zeit (auch ratsam, wenn ein Motor vollständig überholt wurde) soll der

1. **Ölwechsel nach 500 km Fahrstrecke**
2. **Ölwechsel nach 1000 km Fahrstrecke** (erster Überwachungsdienst)
3. **Ölwechsel nach 2000 km Fahrstrecke** (zweiter Überwachungsdienst)

vorgenommen werden. Das Öl ist bei betriebswarmer Maschine abzulassen und das Kurbelgehäuse sorgfältig mit Spülöl auszuspülen.

### ÜBERGANG VON SOMMER- AUF WINTER-MOTORÖL

Da die Temperatur des Motors von der Außentemperatur abhängig ist, ergibt sich die Notwendigkeit, im Winter ein dünnflüssigeres Öl zu verwenden als im Sommer. Im Sommer ist nur Sommer-Motoröl M 28, für 1,5 l, 2,5 l und 3,6 l dagegen M 26 zu benutzen. Während der Wintermonate etwa von Anfang November bis Ende April muß ein dünnflüssiges Winter-Motoröl M 27 bei allen Modellen verwandt werden.

#### Nachfüllen von Motoröl

**Beim Nachfüllen von Motoröl innerhalb der einzelnen Ölwechsel muß das gleiche Fabrikat verwendet werden, das ursprünglich eingefüllt wurde, da die einzelnen Ölsorten auf verschiedenartiger Grundlage aufgebaut sind und die Mischung zweier verschiedenartiger Öle ein schmiertechnisch meist ungünstiges Verhalten zeigt, wodurch eine Verschlechterung der gesamten Ölmenge unvermeidlich ist.**

Es ist zwecklos, ein größeres Ölquantum einzufüllen als für den betreffenden Motortyp vorgeschrieben ist, weil die zusätzliche Ölmenge im Motor bald ausgeschieden wird und so einen scheinbar höheren Ölverbrauch ergibt, wodurch Beanstandungen zu erwarten sind. Außerdem besteht durch eine Überölung die Gefahr des Verrußens und Verölens der Zündkerzen und einer übermäßigen Ölkohlebildung.

Während der Einlaufzeit des Motors sollte bei Beachtung der vorgeschriebenen Ölwechsel bis zu dem Ölwechsel bei dem 2000 km-Überwachungsdienst überhaupt keine Nachfüllung von Öl notwendig sein, da es selbstverständlich zulässig ist, die Ölmenge im Kurbelgehäuse bis zur Hälfte des Standes zwischen den beiden Marken auf dem Ölmeßstab absinken zu lassen.

Bei ausgeschliffenen, gehonten oder vollständig überholten Motoren sollte zum Einlaufen des Motors ohne Rücksicht auf die Jahreszeit nur **Winter-Motoröl M 27** Verwendung finden.

### Original-Opel-Kolloidalgraphit-Ölzusatz

Nach unseren Erfahrungen hat die Beimischung von kolloidalem Graphit zum Schmieröl nur bei der Motorschmierung merkliche Vorteile. Durch den Zusatz von Graphit zum Schmieröl wird das beste Markenöl um wertvolle Eigenschaften bereichert, die es von Natur aus nicht besitzen kann.

Schmiermittel wirken je nach der Güte mehr oder weniger reibungsvermindernd auf die Gleitflächen. Sobald das Schmiermittel an irgendeiner Stelle der Gleitflächen herausgepreßt, also der Schmierfilm lokal zerstört wird, findet eine Reibung der Flächen nicht mehr auf dem Schmiermittel selbst — Flüssigkeitsreibung —, sondern eine trockene Reibung direkt von Metall auf Metall statt. Diese Tatsache bedingt den Verschleiß.

Für die Beimischung zum Schmieröl darf aber nur ein absolut reiner Graphit — niemals handelsüblicher Puder- oder Flockengraphit — verwendet werden, der so fein verteilt ist, daß er mit dem Schmieröl eine haltbare Mischung darstellt.

Um mit Sicherheit zu erreichen, daß für unsere Motoren nur ein wirklich einwandfreies Mittel verwendet wird, erfolgt die Lieferung des Orignal-Opel-Kolloidalgraphit-Ölzusatzes durch unsere Teile-Abteilung selbst (unter Bestell-Nr. U 642). Hierdurch ist infolge einer dauernden Überwachung die Gewähr für eine stets gleichmäßige Güte hinsichtlich der außerordentlich hohen Reinheit, Feinheit und Schwebefähigkeit gegeben.

Die Kolloidalgraphit-Wirkung besteht darin, daß die Graphitschicht das Öl wesentlich stärker absorbiert als es die Metalle vermögen, wodurch eine hervorragende Benetzbarkeit und Haftfähigkeit des Schmieröls erreicht wird, so daß ein gelegentliches Abreißen des Ölfilms zwischen den graphitierten Gleitflächen kaum vorkommen kann. Der hauchartig dünne Graphoidfilm bildet praktisch eine stahlfeste, 100prozentige Oberflächenglätte und ist im Gegensatz zum Ölfilm unabwaschbar und unempfindlich gegen Druck und Hitze. Selbst wenn der Ölfilm an irgendeiner Stelle versagen würde, wäre ein Fressen zunächst nicht möglich, weil ein metallischer Kontakt der Gleitflächen durch die Graphitschicht verhindert wird.

Auch nach längerem Stehen des Motors bei trockenen Kolben und Zylinderwänden gewährt der Graphoidfilm bereits beim Starten ein reibungsloses Gleiten der Kolben und somit weichen, leichten Motorstart. Bei ununterbrochen hoher Beanspruchung des Motors — hohe Fahrgeschwindigkeiten (Reichsautobahnfahrten), lange Gebirgstouren —, wo das Öl mit steigender Temperatur an Schmierfähigkeit immer mehr abnimmt, wird durch den Graphoidfilm einer metallischen Berührung ebenfalls vorgebeugt.

Bei jedem Ölwechsel — jeweils nach 2500 km Fahrstrecke — ist der Kolloidalgraphit-Ölzusatz dem **betriebswarmen** Motoröl bei **abgestelltem** Motor zuzusetzen. Es darf nicht mehr Kolloidalgraphit beigemischt werden als der gesamte Inhalt der entsprechenden Kanne, da sonst Schaden angerichtet werden kann.

Während der ersten 500 km (Einlaufzeit) ist von einer Beimischung des Kolloidalgraphit-Ölzusatzes abzusehen, um den erwünschten Abrieb während der Einlaufzeit nicht unnötig zu verzögern.

### Die Folgen bei Verwendung nicht vorschriftsmäßiger Motoröle

Wir stellen wiederholt fest, daß eine große Anzahl der auf dem Beanstandungswege eingesandten Triebwerkteile des Motors durch Verwendung von minderwertigem Öl unbrauchbar geworden sind.

Wir haben zum Beispiel eine Anzahl Pleuelstangen untersucht, die auf der gesamten Lagerfläche einen braunen Belag zeigten. Dieser Belag besteht aus Asphaltausscheidungen des Motoröls, die bei Verwendung von ungeeignetem Öl bei normaler Betriebstemperatur vorzeitig auftreten und den Verschleiß außerordentlich beschleunigen. Eine große Anzahl Kolben wurde nach verhältnismäßig kurzer Laufzeit (unter 5000 km) deswegen beanstandet, weil die Ringnutenpartie durch eine pechartige Masse, die ebenfalls aus vorzeitigen Asphaltausscheidungen in Verbindung mit mechanischen Verunreinigungen und Kondenswasser (Ölwechsel und unterkühlter Motor) besteht, vollkommen verklebt war, so daß die Ringe an den Zylinderwänden nicht mehr abdichten konnten.

Wir haben außerdem eine Anzahl Kolbenbolzen erhalten, die deutlich wahrnehmbare Zerstörungsnarben zeigen, die ebenfalls auf das Motoröl zurückzuführen sind (zu schnelle Alterung des Öls, Säurebildung, Wassergehalt).

Diese Beanstandungen hätten sämtlich vermieden werden können durch Verwendung von einwandfreien Markenölen, die den von uns festgelegten Spezifikationen entsprechen. Selbstverständlich müssen wir derartige Beanstandungen ausnahmslos ablehnen, weil als Ursache weder ein Material- noch Bearbeitungsfehler in Frage kommt, sondern Nachlässigkeit oder Unwissenheit des Wagenbesitzers. Wir haben bisher in allen derartigen Fällen nachgewiesen, daß das von uns verwendete Material durchaus einwandfrei ist.

#### Hoher Ölverbrauch

Bei eingereichten Beanstandungen über „zu hohen Ölverbrauch" stellten wir fest, daß diese immer wieder große Unklarheiten über diejenigen Faktoren erkennen lassen, die den Ölverbrauch eines Verbrennungsmotors bestimmen.

Diese Faktoren sind:

1. Ölverluste nach außen hin durch Undichtigkeiten.
2. Ölverluste durch Verbrennung des Schmieröls auf den Zylinderwänden.

Jeder Verlust von Öl nach außen hinterläßt deutliche Spuren (Ventilkammerdeckel, Entlüfterrohr, vordere Kurbelwellenabdichtung, Kupplungsgehäuse) und kann ohne Schwierigkeiten durch sinngemäße Abstellung der Ursache behoben werden.

Falls der Verdacht besteht, daß die Kurbelgehäuseentlüftung, die mit Beginn der Serie 1935 bei dem 1,2 l-Modell verwendet wird, einen hohen Ölverbrauch verursacht, so kann man sich sehr leicht über diesen Punkt Klarheit schaffen durch einfaches Umdrehen des Öleinfüllstutzens und zwar so, daß die Lufteintrittsöffnung nach hinten zeigt. Wenn jedoch eine eingehende Prüfung ergeben hat, daß ein Ölverlust nach außen hin nicht in Frage kommt, dann kann der Ölverbrauch nur durch Verbrennung des Öls an den Zylinderwänden entstehen.

Der normale Ölverbrauch eines Viertaktmotors durch Verbrennung von Öl an den Zylinderwänden ist normalerweise sehr gering und beträgt etwa 1—2 Prozent des Kraftstoffverbrauchs, wobei die höhere Zahl während der Einlaufzeit und nach etwa 15 000 km Laufzeit vorhanden sein darf. Danach ergibt sich für unsre Motoren etwa folgender als normal zu bezeichnender Verbrauch:

| | |
|---|---|
| 1,1 l ..... | 1,0—1,75 l/1000 km |
| 1,2 l ..... | 1,0—1,75 l/1000 km |
| 1,3 l ..... | 1,0—1,75 l/1000 km |
| 2,0 l ..... | 1,0—2,5 l/1000 km |
| 3,5 l ..... | 2,0—3,0 l/1000 km |

Es ist vollkommen normal, wenn der Ölverbrauch bis zu einer Laufzeit von 15—20 000 km langsam ansteigt und zwar innerhalb der oben angegebenen Grenzen. Übersteigt der Ölverbrauch die oben angegebene Grenze, so kann durch Einsetzen neuer Kolbenringe versucht werden, den Ölverbrauch zu verringern. Dieses Auswechseln hat jedoch keinen Zweck, wenn beim Ausbau der Kolben festgestellt wird, daß die neuen Ringe in den Nuten des ausgebauten Kolbens ein übermäßiges Flankenspiel haben, was durch den Gebrauch von ungeeignetem Öl, übermäßigen Gebrauch der Luftklappe und ähnliche fahrtechnische Fehler immer wieder festgestellt werden kann. Als noch zulässig ist nach etwa 20 000 km Laufzeit ein Flankenspiel der neuen Kolbenringe in den Nuten der alten Kolben von etwa 0,2—0,3 mm.

Bei der Untersuchung von Motoren, die nach den oben angegebenen Richtlinien einen übermäßigen Ölverbrauch aufweisen, und bei denen trotzdem keinerlei äußere Ölverluste festzustellen sind, muß an der Beseitigung dieses Fehlers planmäßig gearbeitet werden, insofern als jede Ursache, durch die eine höhere als die zulässige Ölmenge in den Verbrennungsraum der Zylinder gelangen kann, beseitigt werden muß.

#### Ölverbrauchsmessung

Bei allen Beanstandungen über Ölverbrauch ist es unerläßlich, daß zunächst der Verbrauch einwandfrei festgestellt wird.

Zur Messung des Ölverbrauchs ist folgende Vorschrift einzuhalten:

1. Motoröl in warmem Zustande ablassen, Wanne etwa 5 Minuten austropfen lassen.
2. Verschlußstopfen der Ölwanne wieder einschrauben.
3. Eine genau abgewogene Ölmenge wieder einfüllen. 3,0 kg für 1,2 und 1,3 l, 4,5 kg für 2,0 und 2,0—12, 5,5 kg für 3,5 l.
4. Mindestens 100 km fahren, ohne Öl nachzufüllen. Je länger die Fahrstrecke, um so genauer kann der Verbrauch ermittelt werden.
5. Öl im warmen Zustande ablassen und Wanne wiederum etwa 5 Minuten austropfen lassen. Abgelassene Ölmenge genau wiegen.
6. Unterschied (Ölverbrauch) feststellen und in l/1000 km umrechnen.
   Spezifisches Gewicht des Öls im Durchschnitt 0,9.

ANMERKUNG

Ein Messen der Ölmenge mittels eines Meßgefäßes ist nicht zulässig, da ein Temperaturunterschied des eingefüllten und abgelassenen Öls beträchtliche Meßfehler verursacht. **Nur Sommeröl einer anerkannten Marke verwenden.**

# KUPPLUNG

# Inhaltsverzeichnis

Seite

**Kupplung** .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 269

**Aus- und Einbau der Kupplung** .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 271
Kupplungsdruckfedern — Modell 3,5 l .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 272
Nachprüfen der Kupplung vor dem Zusammenbau .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 273
Einbau der Kupplung .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 274
Kupplungsführungsdorn .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 275

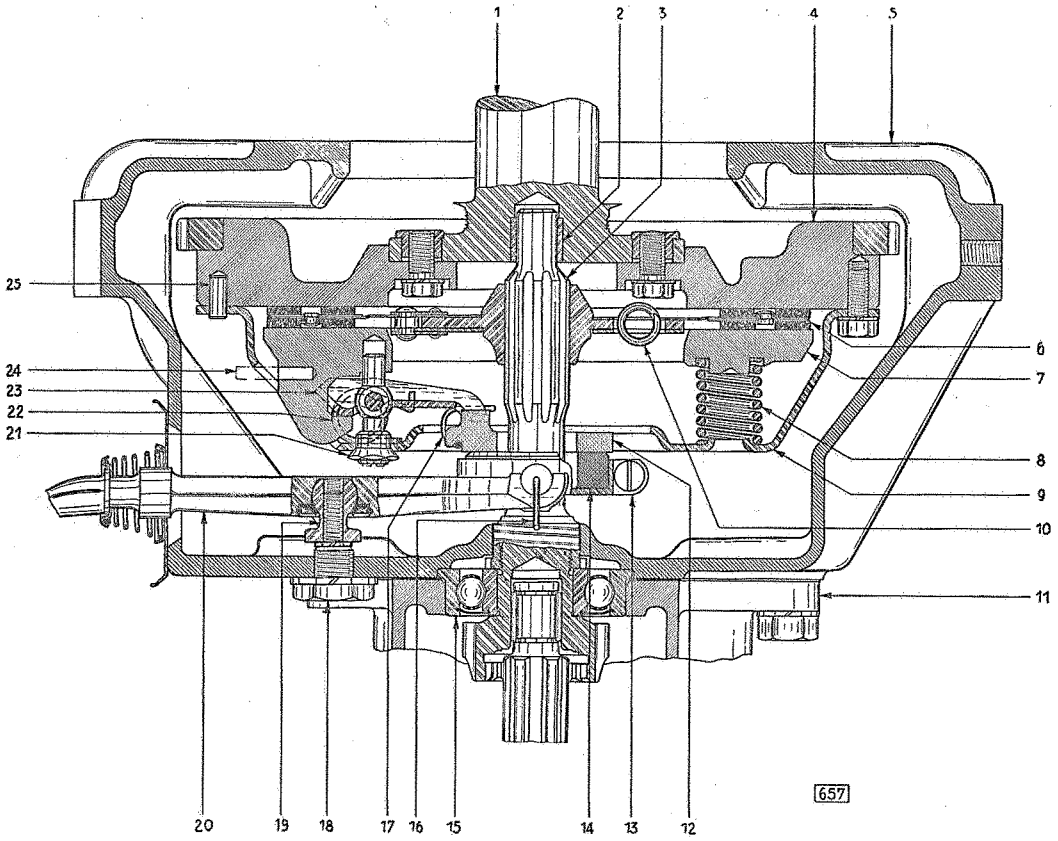
**Auswechseln des Kupplungsausrücklagers bei eingebauter Kupplung** .. .. .. .. .. 276
Einstellung des Kupplungsfußhebels .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 277

**Einbau eines neuen Kupplungsgehäuses — Personenwagenmotoren** .. .. .. .. .. .. 277

# Kupplung

Die Kupplung unsrer Personen- und Lastwagen ist eine **Einscheiben-Trocken-Kupplung.** Das Drehmoment des Motors wird über die Schwungscheibe (4) am Kurbelwellenflansch (1) durch den Kupplungsdeckel (9) auf die Kupplungstreibscheibe (7) übertragen. Die Kupplungstreibscheibe (7) ist axial beweglich und läuft stets mit dem Motor. Zwischen Treibscheibe (7) und Schwungscheibe (4) sitzt auf dem Getriebeantriebrad (3), axial beweglich, die getriebene Kupplungsscheibe (6).

Die Treibscheibe (7) preßt die Kupplungsscheibe (6) mit Hilfe der Kupplungsdruckfedern (8) — beim Personenwagen sechs Stück, beim 3,5 l neun Stück — an die Schwungscheibe (4) an. Sie überträgt also die Drehkraft des Motors über das Getriebeantriebrad (3) auf das Getriebe.

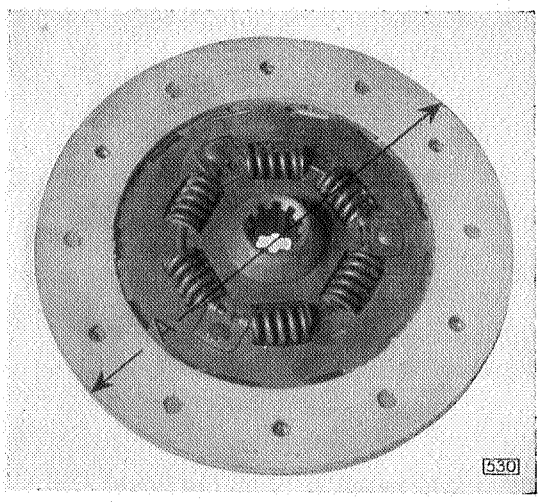


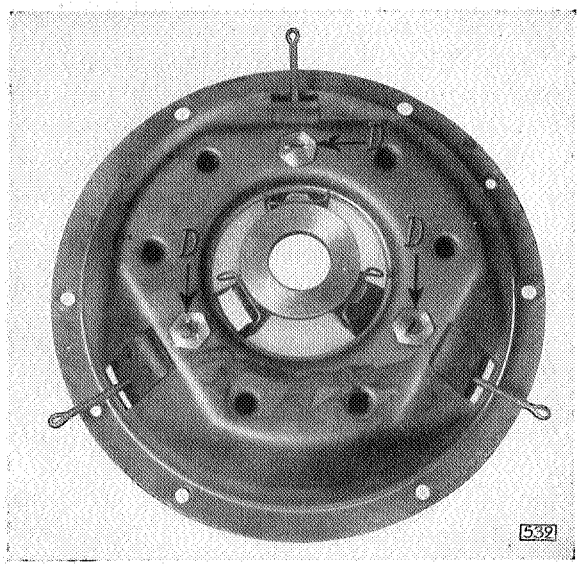

Schnitt durch die Kupplung von oben gesehen (2,0 l)

1 Kurbelwelle
2 Kupplungsführungslager
3 Getriebeantriebrad
4 Schwungscheibe
5 Kupplungsgehäuse
6 Kupplungsscheibe, getriebene
7 Kupplungstreibscheibe
8 Kupplungsdruckfeder
9 Kupplungsdeckel
10 Dämpfungsfeder
11 Getriebegehäuseflansch
12 Kupplungsausrückplatte
13 Graphitringhalter
14 Graphitring
15 Kugellager für Kupplungsantriebrad
16 Klammer für Ausrücklagergehäuse
17 Klammer für Kupplungsausrückplatte
18 Halteschraube für Kugelbolzen
19 Kugelbolzen
20 Kupplungsausrückgabelhebel
21 Augbolzenmutter
22 Feder für Kupplungsentlastungshebel
23 Kupplungsentlastungshebel
24 Arretierstift für Kupplungstreibscheibe
25 Paßstift für Kupplungsdeckel

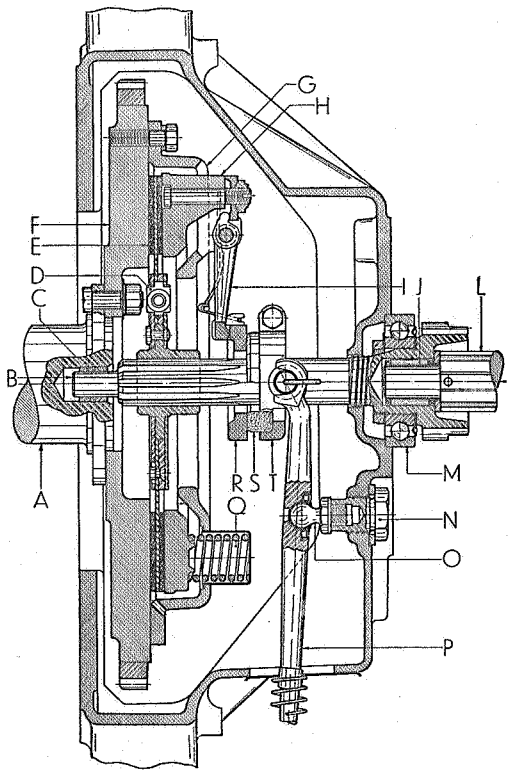
Das Ausrücken der Kupplung geschieht durch den Kupplungsfußhebel über den Ausrückgabelhebel (20). Letzterer ist auf dem Kugelbolzen (19) gelagert, der mit der Halteschraube (18) am Kupplungsgehäuse (5) befestigt ist. Der Ausrückgabelhebel trägt den Graphitringhalter (13) mit dem Graphitring (14). Beim Betätigen der Kupplung drückt der Graphitring (14) auf die Kupplungsausrückplatte (12) und diese wiederum

auf die drei radial angeordneten Kupplungsentlastungshebel (23). Dadurch wird die Kupplungstreibscheibe (7) zurückgezogen, so daß die getriebene Kupplungsscheibe (6) entlastet ist und die vom Motor abgegebene Drehkraft nicht mehr übertragen wird.




Durch die kreuzgelenkartige Lagerung des Graphitringhalters (14) in der Kupplungsgabel wird erreicht, daß das Graphitlager sich genau der Stellung der Kupplungsausrückplatte (12) anpaßt, sobald das Kupplungspedal betätigt wird. Die Kupplungsentlastungshebel sind hängend durch einen Augbolzen mit dem Kupplungsdeckel (9) verbunden. Jeder der Kupplungsentlastungshebel (23) greift unter eine Nase der Treibscheibe (7).




Wird der Kupplungsfußhebel zurückgelassen, dann bewegt sich der Ausrückgabelhebel ebenfalls zurück und der Druck des Graphitrings (14) auf die Kupplungsausrückplatte (12) vermindert sich. Die Kupplungsdruckfedern (8) pressen nun die Kupplungstreibscheibe (7) gegen die getriebene Kupplungstreibscheibe (6) und damit auch gegen die Schwungscheibe (4), so daß schließlich eine Mitnahme der getriebenen Kupplungsscheibe (6) erfolgt.

Um ein weiches Eingreifen der Kupplung zu erreichen, ist die getriebene Kupplungsscheibe (siehe Abbildung 530) mit der Nabe durch sechs (beim 3,5 l durch acht) Federn elastisch verbunden.

Längsschnitt der Kupplung
(3,5 l)

A Kurbelwelle
B Kupplungsantriebrad
C Bronzegraphitbuchse
D Dämpfungsfedern
E Kupplungsscheibe
F Schwungscheibe
G Kupplungsdeckel
H Kupplungstreibscheibe
I Kupplungsentlastungshebel
J Rollenlager
K Getriebehauptwelle
L Kugellager für Kupplungsantriebrad
M Halteschraube für Kugelbolzen
N Kugelbolzen
O Ausrückgabelhebel
P Kupplungsdruckfeder
Q Kupplungsausrückplatte
R Graphitring
S Graphitringhalter

# Aus- und Einbau der Kupplung

1. Fußboden und Pedalboden ausbauen.
2. Gelenkwelle ausbauen.
3. Getriebe ausbauen.

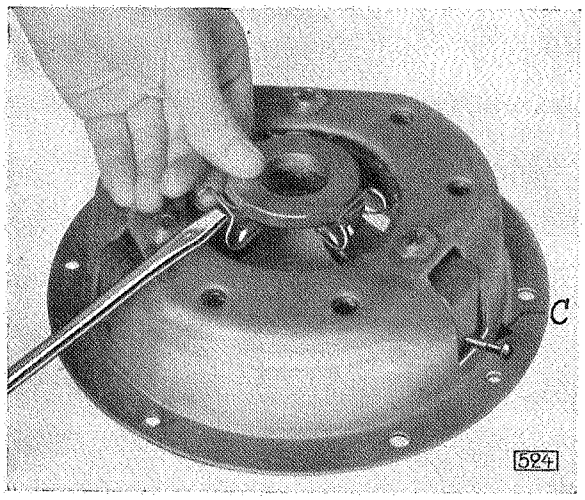
   Sowohl beim 3-Gang-Getriebe schrägverzahnt, als auch beim 4-Gang-Getriebe für Personenwagen empfiehlt sich die Benutzung des Getriebeantriebradhalteblechs, um zu vermeiden, daß die Nadeln des Nadellagers der Hauptwelle beim Herausziehen des Getriebeantriebrads aus dem Getriebe in das Getriebegehäuse fallen (Spezialwerkzeug S 178).
4. Schaulochdeckel am Kupplungsgehäuse abnehmen.
5. Kupplungswanne ausbauen.
6. Kupplungsführungsdorn einschieben (Tabelle siehe Seite 276).
7. Kupplungsfußhebel durchtreten.

   a) bei Personenwagen-Motoren:
   Drei Stifte von 3,5 mm ∅ in die Kupplungsentlastungshebel einschieben.
   Ab Modell 1935 werden drei Stifte von 5,5 mm ∅ in den Kupplungsdeckel eingeschoben.

   b) bei 3,5 l-Motoren:
   Unter die Kupplungsentlastungshebel drei U-förmig gebogene 6 mm starke Bügel unterschieben. Außerdem die Halteschraube des Kugelbolzens „N" um etwa fünf Umdrehungen lösen.
8. Befestigungsschrauben des Kupplungszusammenbaus an der Schwungscheibe lösen.
9. Nur für Personenwagen-Motoren:
   Kupplungszusammenbau aus den Paßstiften der Schwungscheibe herausdrücken.
10. Kupplungsführungsdorn herausziehen.
11. Kupplungszusammenbau mit angetriebener Kupplungsscheibe herausnehmen.

ÜBERHOLUNG DES KUPPLUNGSZUSAMMENBAUS

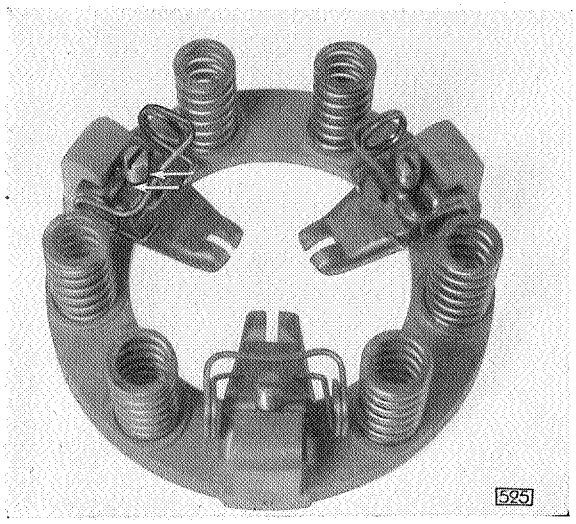
1. Befestigungsklammern der Kupplungsausrückplatte ausbauen (Bild 524 zeigt den Einbau dieser Klammern).
2. Kupplungsausrückplatte abnehmen.
3. Muttern der Augbolzen für die Entlastungshebel abschrauben. (Die Sicherung dieser Muttern ist vorher zu entfernen).
4. Kupplungsdeckel abheben.
5. Kupplungsdruckfedern herausnehmen.
6. Kupplungsentlastungshebel mit Federn abnehmen.
7. Augbolzen der Entlastungshebel herausnehmen.



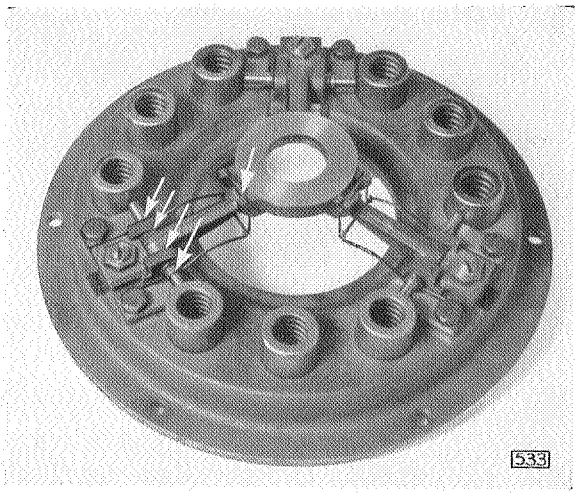

Einhängen der Klammern für die Kupplungsausrückplatte
C = Arretierstift für Kupplungstreibscheibe, nach dem Einbau der Kupplung zu entfernen

Die Abbildung 525 zeigt die Kupplungstreibscheibe mit aufgesetzten Kupplungsdruckfedern, eingebauten Augbolzen und Entlastungshebeln mit Federn. Der Kupplungsdeckel ist auf diesen Zusammenbau aufzusetzen und mit Hilfe einer Presse so weit anzudrücken (auf richtigen Sitz der Kupplungsdruckfedern achten), daß die Muttern auf die Augbolzen aufgeschraubt werden können.

Vor dem Zusammenbau sind sämtliche Gelenkstellen an den Augbolzen, Entlastungshebeln an der Kupplungsausrückplatte und dergleichen mit Graphitfett M 48 leicht einzufetten.




Kupplung 1,2 l, Deckel abgenommen




Kupplung 3,5 l

Die Pfeile zeigen auf diejenigen Gelenkstellen, die beim Zusammenbauen der Kupplung mit Graphitfett M 48 leicht einzufetten sind.

Beim Auswechseln von Kupplungsdruckfedern ist darauf zu achten, daß dieselben nur satzweise ausgetauscht werden, damit nicht ungleichmäßige Federdrücke ein Kupplungsrucken verursachen können. Wenn sich unter den Kupplungsdruckfedern Beilegscheiben befinden, dann sind diese nicht mehr mit einzubauen, sofern die neuesten Kupplungsdruckfedern zum Einbau kommen. In vielen Fällen wird auch ein Auswechseln der Augbolzen sowie der Augbolzenmuttern zweckmäßig sein.

**Kupplungsdruckfedern — Modell 3,5 l**

Für die Kupplung der 3,5 l-Lastwagen haben wir stärkere Kupplungsdruckfedern vorgesehen, um den erhöhten Anforderungen, welchen teilweise unsre Lastwagen ausgesetzt sind, zu genügen. Die verstärkten Kupplungsdruckfedern dürfen nur satzweise eingebaut werden. Es empfiehlt sich, dann zu der stärkeren Ausführung zu greifen, wenn seitens der Wagenbesitzer über Kupplungsrutschen geklagt wird. Die verstärkten Kupplungsdruckfedern Teile-Nummer 6 66 603 werden serienmäßig von den folgenden Motor-Nummern ab eingebaut:

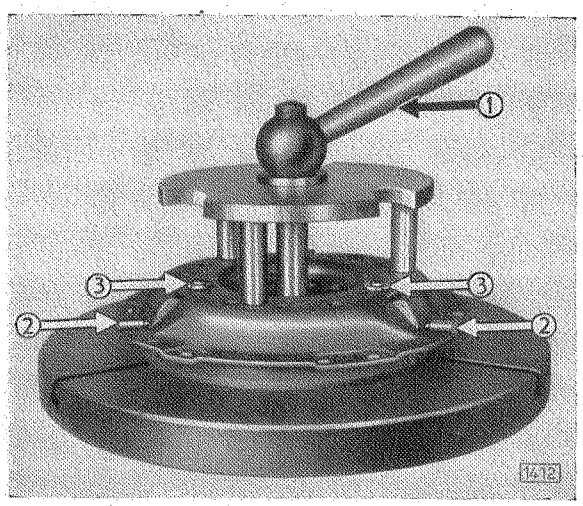
| | | | |
|---|---|---|---|
| 3,5—34—25 | ab | Motor-Nummer ..... | BR-4141 |
| 3,5—57—20 | ab | Motor-Nummer ..... | BR-4136 H |
| 3,5—36—30 | ab | Motor-Nummer ..... | BR-78 |
| 3,5—57—25 | ab | Motor-Nummer ..... | BR-4022 |
| 3,5—83 | ab | Motor-Nummer ..... | BR-4015 |

NACHPRÜFEN DER KUPPLUNG VOR DEM ZUSAMMENBAU

1. **Kupplungsbelagscheibe prüfen**
   a) **Kupplungsbelag prüfen.** Wenn der Belag verbrannt oder bis nahe an die Nieten abgenutzt ist, vorausgesetzt, daß die Punkte „b-e" in Ordnung gehen, ist ein neuer Belag aufzunieten.

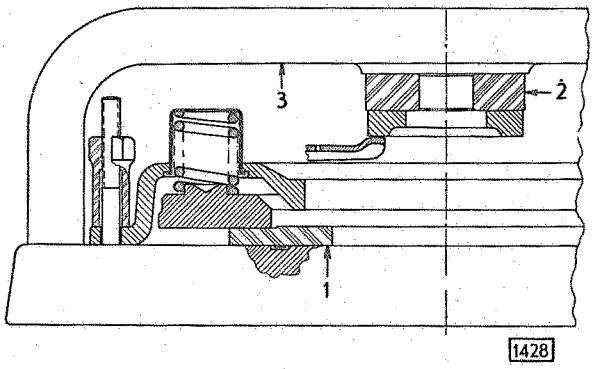
b) **Federnde Kupplungsscheibe prüfen.** Die in gleichmäßige Federsektoren unterteilte Kupplungsscheibe darf nicht vollkommen flach zusammengedrückt sein. Die einzelnen Sektoren müssen eine Spreizung aufweisen, so daß das Maß zwischen den Reibflächen der beiden Beläge 9,4 ± 0,2 mm beträgt.

Die gruppenweise eingebauten Schraubenfedern dürfen nicht lose oder gebrochen sein. Die Prüfung erfolgt in der Weise, daß die Kupplungsscheibe auf das Nutenstück des Hauptantriebrades aufgeschoben wird. Durch Drehen der Kupplungsscheibe auf dem eingespannten Hauptantriebrad zeigt sich, ob die Federn noch ihre genügende Spannung aufweisen oder erschlafft sind. Im erforderlichen Falle Kupplungsbelagscheibe ersetzen.




Kupplung in Einstellvorrichtung S 669 zusammenspannen

1 Kupplungsdeckel nach unten drücken
2 Spannstifte S 726 herausziehen
3 Augbolzenmuttern mit Sechskant-Einsatzschlüssel abschrauben




1 Auflagering
Stirnfläche mit Aufschrift: 3,5 I an Treibscheibe.
Erhabener Ring auf der Stirnfläche muß in die Nute der Grundplatte eingesetzt werden.
2 Distanzring
mit Aufschrift: 3,5 I auf Ausrückplatte auflegen
3 Meßbügel
Einstellmaß und Parallelität genau einstellen

c) **Spiel der Nabe auf Hauptantriebrad prüfen.** Kupplungsbelagscheibe auf das Nutenstück des Hauptantriebrads aufschieben. Im trockenen Zustande muß sich das Hauptantriebrad leicht in die Nabe einschieben lassen, ohne daß zuviel seitliches Spiel vorhanden ist. Bei Verschleiß ist die Scheibe zu ersetzen.

d) **Gleichgewicht prüfen.** Kupplungsscheibe mit Belag auf einen genau passenden Keildorn schieben, der in den Nutenflanken trägt, und auf zwei eben aufgestellten Schneiden Gleichgewicht ermitteln. Gleichgewicht durch Materialabnahme des schwersten Punktes am Belagumfang herstellen. Die Scheibe muß in jeder Lage stehen bleiben.

e) **Belag auf Schlag prüfen.** Kupplungsscheibe auf einen genau passenden Keildorn schieben, der in den Nutenflanken trägt. Dorn zwischen zwei Spitzen spannen und Schlag mit Meßuhr prüfen. Zulässiger Schlag 0,75 mm Meßuhrablesung bezogen auf 100 mm Radius. Seitenflächen der Beläge müssen parallel sein bis auf 0,5 mm.

2. **Treibscheibe prüfen**

a) **Oberflächenbeschaffenheit der Treibscheibe an der Anlagefläche für Kupplungsbelag prüfen.** Bei rauhen Stellen (Nietkopfschleifspuren) auf der Anlagefläche muß die Druckfläche nur mit Polierleinen sorgfältig geglättet werden.

b) **Oberflächenbeschaffenheit des Schwungrades an der Anlagefläche für Kupplungsbelag prüfen.** — Rauhe Stellen ebenfalls mit Polierleinen sorgfältig glätten.

c) **Treibscheibe auf seitlichen Schlag der Druckfläche zu den bearbeiteten Flächen der drei Nasen prüfen.** Anlagefläche für Kupplungsbelag der Treibscheibe auf Planheit auf Tuschierplatte prüfen. Verzogene Treibscheibe ersetzen.

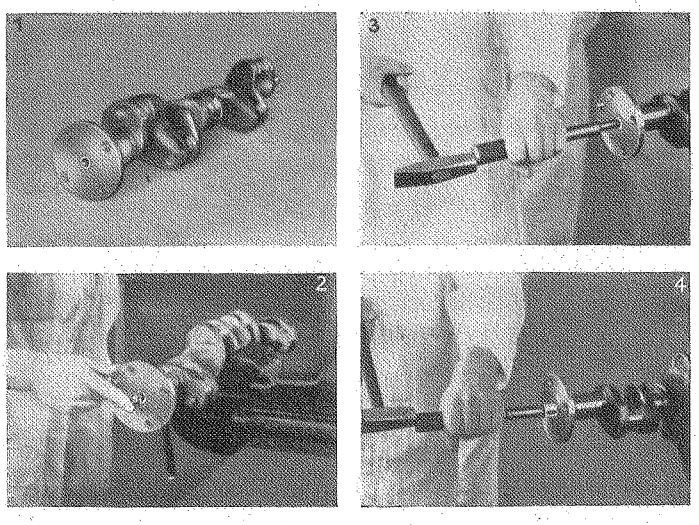
3. **Kupplungsdruckfedern prüfen**
   Die Kupplungsdruckfedern müssen untereinander die gleiche Spannung aufweisen. Spannungstoleranzen eines Federsatzes innerhalb von 500 g sind zulässig.
4. **Klammern für Ausrückplatte prüfen**
   Die Klammern müssen die Ausrückplatte ohne Spiel gegen die Entlastungshebel drücken. Bei zu geringer Spannung der Klammern tritt bei laufendem Motor ein Rattern ein. Erschlaffte Klammern ersetzen. Es ist zweckmäßig, nach längerer Laufzeit die ausgebauten Klammern stets zu ersetzen.
5. **Federn für Kupplungsentlastungshebel prüfen.** Die Federn müssen den Entlastungshebel fest an die Schneide unter der Treibscheibennase drücken. Erschlaffte oder gebrochene Federn sind durch neue zu ersetzen.
6. **Augbolzen mit Stift und Schneide prüfen**
   Besonders Kupplungsentlastungshebel an Lager- und Druckstellen auf Verschleiß prüfen. Verschlissene Teile ersetzen.
7. **Kupplungsdeckel prüfen**
   Seine Auflagefläche muß zur äußeren Deckelbodenfläche parallel sein bis auf 0,4 mm.
8. **Kupplungsausrückplatte und Stahlscheibe prüfen.** Druckfläche der Kupplungsausrückplatte auf Abnutzung, mit Meßuhr auf Schlag prüfen. Rauhe Druckfläche sorgfältig mit Polierleinen glätten. Stahlscheibe auf Verschleiß prüfen. An den Druckstellen der Entlastungshebel eingeschlagene Scheibe ist zu ersetzen.

**Zusammenbauen**

Der Zusammenbau der Kupplung ist zweckmäßig auf der Grundplatte der Kupplungseinstellvorrichtung S 669 vorzunehmen. An der Vorrichtung S 669 ist gleichzeitig eine Spannvorrichtung vorgesehen, so daß der vollständige Zusammenbau der Kupplung einschließlich der genauen Einstellung bis zum Einsetzen in das Kupplungsgehäuse ohne Wechsel des Arbeitsplatzes auf dieser Vorrichtung durchführbar ist.

ANMERKUNG
Die Kupplungsführungsbuchse läßt sich auf eine sehr einfache Art und Weise aus dem Kurbelwellenflansch austreiben:

1. Kupplungsführungslager mit Fett vollfüllen.
2. Gut passenden Dorn einsetzen (S 46 oder S 47, oder Kupplungsantriebrad).
3. Durch einen kräftigen Schlag mit dem Hammer auf den Dorn wird die Buchse auf den Dorn aufgeschoben.



Ausbau der Kupplungsführungsbuchse
(Zur besseren Erklärung an der ausgebauten Kurbelwelle)

EINBAU DER KUPPLUNG

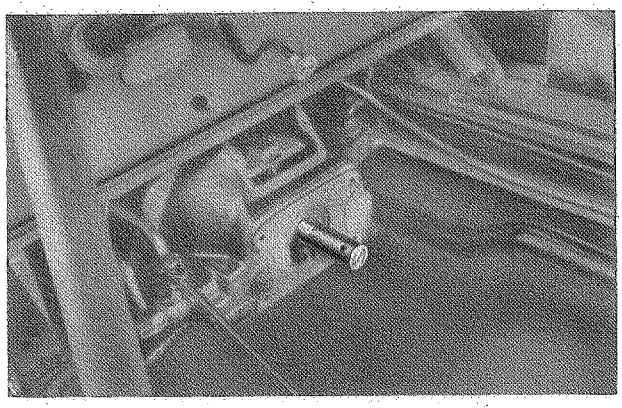
1. Kupplung unter der Presse spannen und drei Stifte von 3,5—4 mm Durchmesser in die drei Kupplungsentlastungshebel einschieben.

Ab 1935 werden drei Stifte von 5,5 mm Durchmesser in den Kupplungsdeckel eingeschoben.

Bei der 3,5 l-Kupplung werden unter die Kupplungsentlastungshebel drei U-förmig gebogene 6 mm starke Bügel untergeschoben.

Diese Stifte halten die Kupplung so weit zusammengedrückt, daß sie sich ohne Schwierigkeiten zwischen Schwungscheibe und Graphitring in das Kupplungsgehäuse einführen läßt.

2. Kupplungsdeckel mit getriebener Kupplungsscheibe vorsichtig in das Kupplungsgehäuse einführen, wobei darauf zu achten ist, daß der Graphitring nicht beschädigt wird. Prägung „Schwungradseite" stets an Schwungrad legen.
3. Kupplungsführungsdorn einschieben.
4. Kupplung in die Paßstifte der Schwungscheibe einsetzen (nur bei Personenwagen).
5. Sechs Befestigungsschrauben des Kupplungsdeckels an der Schwungscheibe einschrauben und über Kreuz anziehen.
6. Die Arretierstifte in der Treibscheibe entfernen, dabei auf den Kupplungsfußhebel drücken.
7. Kupplungsführungsdorn herausnehmen.
8. Staubschild anschrauben.
9. Getriebe an Kupplungsgehäuse befestigen.
10. Kupplungswanne einbauen.
11. Gelenkwelle einbauen.
12. Kupplungsfußhebel auf freie Bewegung prüfen.
13. Fußboden und Pedalboden einbauen.
14. Spiel des Kupplungsfußhebels einstellen.

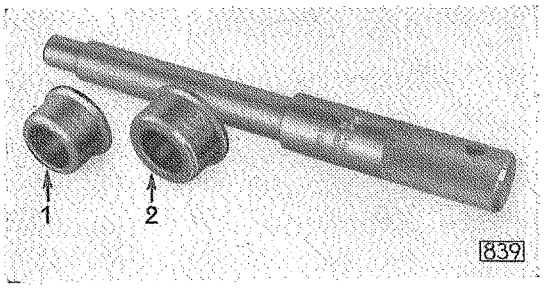


Kupplungsausrichtdorn S 656

## Kupplungsführungsdorn

Ein Ausrichten der Kupplung ist unbedingt erforderlich, da nur unter dieser Voraussetzung ein einwandfreies Arbeiten der Kupplung gewährleistet wird. Nachdem der Kupplungsdeckel in die Paßstifte der Schwungscheibe eingesetzt ist, dürfen die Befestigungsschrauben nur lose beigedreht werden. Mit dem in Frage kommenden Kupplungsführungsdorn wird die Kupplung ausgerichtet.

Mit Einführung des schrägverzahnten 3-Gang-Getriebes wird zum Ausrichten der Kupplung (da die Bohrung im Kupplungsgehäuse für die Kupplungsantriebradwelle kleiner geworden ist) ein neuer Kupplungsführungsdorn benötigt. Wir haben einen neuen Kupplungsführungsdorn entwickelt, passend für alle Modelle außer 3,5 l. Der neue Dorn mit den dazugehörigen Aufschiebehülsen ersetzt den Führungsdorn S 46, der nur für die Kupplung mit geradverzahntem 3-Gang-Getriebe paßt. Der Kupplungsführungsdorn ist zusammen mit den Aufschiebhülsen unter der Werkzeug-Nummer S 656 zu beziehen.




Kupplungsführungsdorn mit Aufschiebhülsen S 656

Diejenigen Händler, die den Kupplungsführungsdorn S 46 bereits besitzen, können ihn auf S 656 nacharbeiten. Vor der Bearbeitung ist der Dorn auszuglühen und nach dem Abdrehen auf die vorgeschriebenen Maße in Kali zu härten. Die Aufschiebehülsen sind in diesem Falle einzeln zu beziehen.

Die nachstehende Aufstellung gibt die Kupplungsführungsdorne an, die für die einzelnen Motoren zu verwenden sind:

S 656 Kupplungsführungsdorn für alle Kupplungen in Verbindung mit dem schrägverzahnten 3-Gang-Getriebe — 1,1 und 1,3 l.

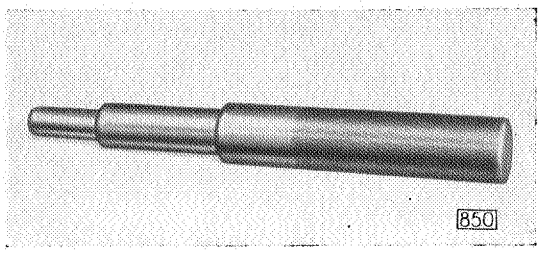
S 656 Kupplungsführungsdorn mit Kupplungshülse 1 (siehe Abbildung 839) für alle Kupplungen in Verbindung mit dem geradverzahnten 3-Gang-Getriebe (ersetzt Werkzeug S 46 — 1,1, 1,2, 1,3 und 2,0 l.

S 656 Kupplungsführungsdorn mit Kupplungshülse 2 (siehe Abbildung 839) für alle Kupplungen in Verbindung mit dem 4-Gang-Getriebe — 1,1, 1,2, 1,3 und 2,0 l.

S 47 Kupplungsführungsdorn für 3,5 l.

S 706 Kupplungsführungsdorn für 1,5 und 2,5 l.

S 814 Kupplungsführungsdorn für 3,6 l.



Kupplungsführungsdorn S 47

# Auswechseln des Kupplungsausrücklagers bei eingebauter Kupplung

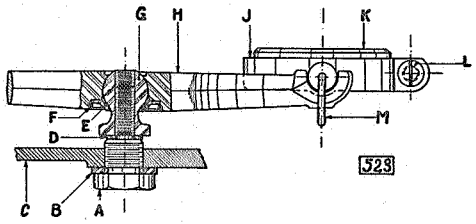
## AUS- UND EINBAU DES KUPPLUNGSGABELHEBELS

Während bei ausgebauter Kupplung das Ausrücklager von unten her leicht zugänglich und die Erneuerung des Graphitrings verhältnismäßig einfach ist, muß zur Auswechslung des Lagers bei eingebauter Kupplung der Kupplungsgabelhebel ausgebaut werden. Nachdem Getriebe, Kupplungswanne und Kupplungsfußhebel entfernt sind, wird zweckmäßig nachstehende Arbeitsfolge eingehalten:

1. Den mit Sechskant versehenen Kugelbolzen G lösen und etwa zehn Gewindegänge losschrauben (Rechtsgewinde).
2. Halteschraube A für Kugelbolzen lösen und herausschrauben (Rechtsgewinde).

   ANMERKUNG

   Unter Umständen ist es notwendig, den Kugelbolzen noch um einige Gewindegänge zu lösen, damit die Halteschraube für den Kugelbolzen ganz aus dem Kupplungsgehäuse herausgeschraubt werden kann.
3. Halteschraube für den Kugelbolzen vollständig aus dem Kugelbolzen herausschrauben, worauf sich der Kupplungsgabelhebel mit dem Kugelbolzen herausnehmen läßt.



Lagerung des Kupplungsgabelhebels

A Halteschraube für Kugelbolzen
B Sicherungsring
C Kupplungsgehäuse
D Zwischenscheibe
E Sicherungsblech
F Springring
G Kugelbolzen
H Kupplungs-Gabelhebel
J Graphitringhalter
K Graphitring
L Klemmschraube
M Klammer

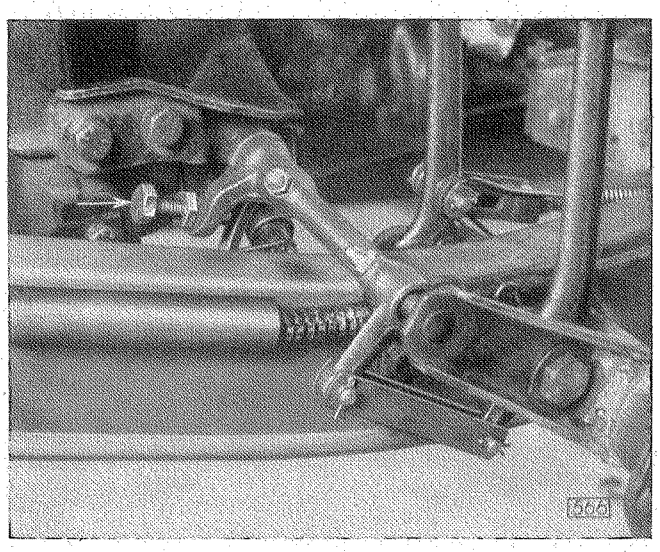
4. Klemmschraube L lösen und Graphitring K aus dem Halter J herausnehmen.

5. Neuen Graphitring einlegen und Klemmschraube L anziehen.

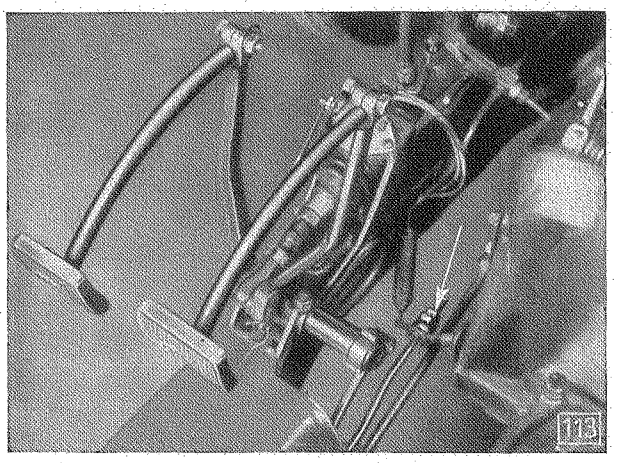
6. Einbau des Kupplungsfußhebels in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Dabei sind der Kugelbolzen sowie die beiden Lagerstellen des Ausrücklagers in der Gabel mit Graphitfett M 48 leicht einzufetten.

EINSTELLUNG
DES KUPPLUNGSFUSSHEBELS

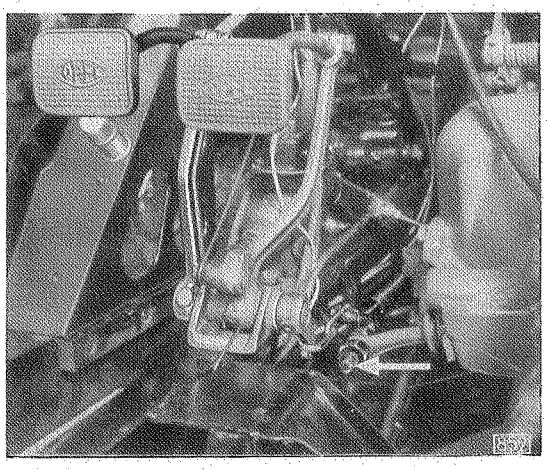
Von Zeit zu Zeit ist der Kupplungspedalweg nachzustellen, der bei allen Typen etwa 25—30 mm betragen soll. Mit Pedalweg wird der Weg des Kupplungsfußhebels von der Ruhestellung bis zum gerade beginnenden Ausrücken der Kupplung (Leergang) bezeichnet. Dieser Pedalweg ist unbedingt notwendig, um ein Schleifen der Kupplung zu verhindern. Der Pedalweg kann mit Hilfe der Einstellschraube verstellt werden.



Einstellung des Kupplungsfußhebels bei 13237



Einstellung des Kupplungsfußhebels 1397, 20103 und 20120



Anordnung der neuen Kupplungsbetätigung

# Einbau eines neuen Kupplungsgehäuses, Personenwagenmotoren

**Modelle 1190, 11234, 1290, 1296, 1396, 1397, 13237, 20103, 20120, 2,0—12**

Beim Einbau eines neuen Kupplungsgehäuses ist darauf zu achten, daß der Sitz des Kugellagers für das Kupplungsantriebsrad im Kupplungsgehäuse sowie die Bohrung, durch welche das Kupplungsantriebsrad geführt wird, genau mit den Hauptlagern im Zylinderblock fluchten.

In unsrer Produktion werden die Kupplungsgehäuse nach der Befestigung am Zylinderblock mit den Hauptlagerbohrungen ausgerichtet und fertig bearbeitet, so daß eine konzentrische Lage der Sitzfläche für das Kugellager als auch der Bohrung für das Kupplungsantriebsrad im Kupplungsgehäuse ermöglicht wird. Um diese konzentrische Lage auch bei erforderlicher Auswechslung eines Kupplungsgehäuses wieder zu erreichen, werden die Kupplungsgehäuse von unsrer Abteilung Teile nicht fertig bearbeitet geliefert, sondern die Sitzflächen müssen nach dem Befestigen des Kupplungsgehäuses an dem Zylinderblock bearbeitet werden. Damit wird ein genaues Fluchten sowohl der Sitzfläche für das Kugellager als auch der Bohrung für das Kupplungsantriebsrad mit den Bohrungen der Hauptlager im Zylinderblock gewährleistet. Um diese notwendige Genauigkeit zu erreichen, wurden besondre Werkzeuge zur Bearbeitung der Kupplungsgehäuse entwickelt.

Das Werkzeug besteht aus:

1. Führungsflansch, der mit Hilfe von vier Schwungradbefestigungsschrauben am Kurbelwellenflansch befestigt wird.

2. Spezialfräser für die Bearbeitung des Sitzes des Kupplungsantriebsrad-Kugellagers.

3. Spezialreibahle zur Bearbeitung der Bohrung des Kupplungsantriebsrades.

Aus nachstehender Tabelle ist die Verwendung der einzelnen Vorrichtungen beim 3- beziehungsweise 4-Gang-Getriebe ersichtlich.

| | Werkzeug | Getriebe |
|---|---|---|
| S 501 | Führungsflansch, Reibahle, Fräser I, 68,06 mm ⌀ | 3-Gang-Getriebe normalverzahnt |
| | Führungsflansch, Reibahle, Fräser II, 78,06 mm ⌀ | 4-Gang-Getriebe |
| S 691 | Führungsflansch, Reibahle, Fräser | 3-Gang-Getriebe schrägverzahnt |
| S 502 | Führungsflansch, Reibahle, Fräser | 4-Gang-Getriebe |
| S 670 | Fräsvorrichtung für Kupplungsgehäuse | 5-Gang-Getriebe 3,5 l Lastwagen |

Die Bearbeitung eines Ersatz-Kupplungsgehäuses ist nach folgenden Anweisungen vorzunehmen:

1. Kupplungsgehäuse am Zylinderblock befestigen.

2. Führungsflansch mit Hilfe der vier Befestigungsschrauben am Kurbelwellenflansch anschrauben.

3. Die Bohrung für das Kupplungsantriebsrad mit der Reibahle durchreiben.

4. Kugellagersitz für das Kupplungsantriebsrad ausfräsen.

# GETRIEBE

# Inhaltsverzeichnis

Seite

**Das Getriebe** . . . . . 281

**Getriebebauarten** . . . . . 281

**Aufstellung von Getriebebauarten und deren Verwendung** . . . . . 282

1. Dreigang-Getriebe mit Geradverzahnung . . . . . 284

2. Dreigang-Getriebe mit Schrägverzahnung — 1190, 11234, 13237 . . . . . 286
   Getriebe aus- und einbauen, Modell 13237 . . . . . 288
   Aus- und Einbau des schrägverzahnten Getriebes . . . . . 289
   Zusammenbau Getriebehauptwelle und Schieberäder bei Dreigang-Getriebe . . . . . 289

3. Viergang-Getriebe Personenwagen und 2,0—12 . . . . . 290
   Einbauanweisung für 3.-Gang-Zahnrad auf der Hauptwelle — Viergang-Getriebe . . . . . 293
   Getriebegehäusedeckel für Viergang-Getriebe . . . . . 293
   Vergrößerter Schaltweg bei Drei- und Viergang-Getriebe (Alle Modelle außer 3,5 l) . . . . . 294
   Tabelle Aggregate und Einzelteile Dreigang-Getriebe . . . . . 295
   Tabelle Aggregate und Einzelteile Viergang-Getriebe . . . . . 295
   Schaltunstimmigkeiten — Viergang-Getriebe — Personenwagen . . . . . 296

4. Viergang-Getriebe 3,5 l . . . . . 297
   Zusammenbau des Viergang-Getriebes 3,5 l . . . . . 298
   Spezialgetriebe für 3,5 l . . . . . 298

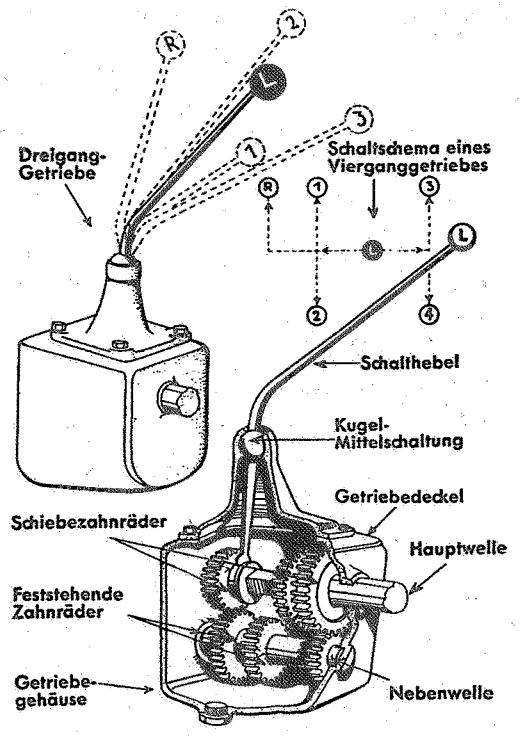
5. Fünfgang-Getriebe — 3 t . . . . . 299
   Getriebe-Aus- und -Einbau . . . . . 302
   Spezialwerkzeuge für Aus- und Einbauarbeiten am Fünfgang-Getriebe . . . 303
   Kugellager auf Getriebeantriebrad auswechseln . . . . . 306
   Einbaulänge für Nebenwellenblock zusammen mit Beilegscheiben bestimmen 307
   Getriebegehäusedeckel zerlegen . . . . . 307
   Geschwindigkeitsmesserantrieb ausbauen . . . . . 308
   Allgemeine Getriebe-Spezialwerkzeuge . . . . . 309
   Getriebeöl . . . . . 310

**Gelenkwelle — Alle Modelle (frühere Ausführung)** . . . . . 311
   Geteilte Gelenkwelle bei 20120, 3,5- und 3,6 l-Lastwagen . . . . . 313
   Aus- und Einbau der Gelenkwelle (bei 13237) . . . . . 314
   Gelenkwelle — Alle Modelle (jetzige Ausführung) . . . . . 315
   Neue hintere Motorverstrebung, geänderte Getriebebefestigung, neue Gelenkwelle 2,0—12 . . . . . 317

**Getriebe- und Hinterachsheber** . . . . . 318

# Das Getriebe

ermöglicht durch verschieden große Zahnräder, die wechselweise durch Schalten vom Fahrer miteinander in Eingriff gebracht werden können, die Zugkraft des Motors (zum Beispiel beim Anfahren, in Steigungen) durch eine Änderung der Übersetzung zwischen Motor und Hinterachse zu regeln. Außerdem gestattet der „Rückwärtsgang", obwohl sich der Motor wie beim Vorwärtsfahren (also nicht im entgegengesetzten Sinne) dreht, rückwärts zu fahren. Je geringer der Unterschied in der Zähnezahl (und im Durchmesser) der beiden Zahnräder ist, um so schneller läuft der Wagen bei derselben Motordrehzahl. Gleichzeitig ist aber auch die Durchzugkraft des Motors entsprechend geringer.



Dreigang-Getriebe in Leerlauf-Mittelstellung

Das Getriebe besteht aus dem **Gehäuse**, der **Hauptwelle** mit verschiebbaren Zahnrädern und der **Nebenwelle** mit feststehenden Zahnrädern, nebst **Schalthebel** und Gang-Arretierung.

## Getriebebauarten

Die von uns verwendeten Getriebe sind Schubräder-Wechselgetriebe mit Kugelschaltung. Die einzelnen Übersetzungen (Gänge) werden durch Zahnradpaare verschiedener Größen gebildet, die durch den Schalthebel beliebig ein- und ausgeschaltet werden können.

Die Verwendung der einzelnen Getriebebauarten geht aus nachstehender Aufstellung hervor.

| Modell | von Fahrgestell-Nr. | bis Fahrgestell-Nr. | Übersetzungsverhältnis | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 3-Gang | 4-Gang |
| 1033 | E—1 | E—4415 | geradverzahnt<br>1. Gang 3,52 : 1<br>2. Gang 1,74 : 1<br>3. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,61 : 1 | |
| 1190 CL | 38105 | laufend | schrägverzahnt<br>1. Gang 3,52 : 1<br>2. Gang 1,74 : 1<br>3. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,61 : 1 | |
| 1033<br>1190 CL | E—4416<br>Mit Produktions-beginn | laufend<br>38104 | | 1. Gang 3,91 : 1<br>2. Gang 2,47 : 1<br>3. Gang 1,49 : 1<br>4. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,21 : 1 |

# AUFSTELLUNG VON GETRIEBEBAUARTEN UND DEREN VERWENDUNG

| Modell | Motor-Nummer von | Motor-Nummer bis | Übersetzungsverhältnis 3-Gang | Übersetzungsverhältnis 4-Gang |
|---|---|---|---|---|
| 1,2 | 1 | 10155 | geradverzahnt<br>1. Gang 3,0 : 1<br>2. Gang 1,6 : 1<br>3. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 3,857 : 1 | — |
| 1,8 | 1 | 21346 | | |
| 1,2 | 10156 | laufend | geradverzahnt<br>1. Gang 3,52 : 1<br>2. Gang 1,74 : 1<br>3. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,61 : 1 | — |
| 1,8 | 21347 | laufend | | |
| 1210<br>12 N<br>12 LG | Mit Produktionsbeginn | 16288 | | |
| 18 N | Mit Produktionsbeginn | 25065 | | |
| 1190<br>1290<br>13237 | Mit Produktionsbeginn | Y-10991<br>laufend<br>20000 | | |
| 11234<br>1190 | Mit Produktionsbeginn<br>Y-10992 | laufend<br>laufend | schrägverzahnt<br>1. Gang 3,52 : 1<br>2. Gang 1,69 : 1<br>3. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,60 : 1 | — |
| 13237 | 20001 | 37—1 | | |
| 1210<br>12 N<br>12 LG<br>1233 | 16289 | laufend | — | 1. Gang 3,91 : 1<br>2. Gang 2,47 : 1<br>3. Gang 1,49 : 1<br>4. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,21 : 1 |
| 18 N<br>1833 | 25066 | laufend | | |
| 1190 LLZ<br>1290<br>1296<br>1396<br>1397<br>13237<br>20103<br>20120<br>2,0—12 | Mit Produktionsbeginn<br>37—1<br>Mit Produktionsbeginn | laufend<br>laufend<br>laufend<br>laufend<br>laufend<br>laufend<br>laufend<br>laufend<br>laufend | | |
| 1,1 l<br>KJ 38<br>3300<br>und<br>1,1 l<br>K 38<br>3200 | Mit Produktionsbeginn | laufend | schrägverzahnt<br>1. Gang 3,52 : 1<br>2. Gang 1,69 : 1<br>3. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,60 : 1 | — |
| 1,1 l<br>Geschäftswagen | Mit Produktionsbeginn | laufend | — | 4-Gang-Lastwagen<br>4,33 : 1<br>2,47 : 1<br>1,49 : 1<br>1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,69 : 1 |

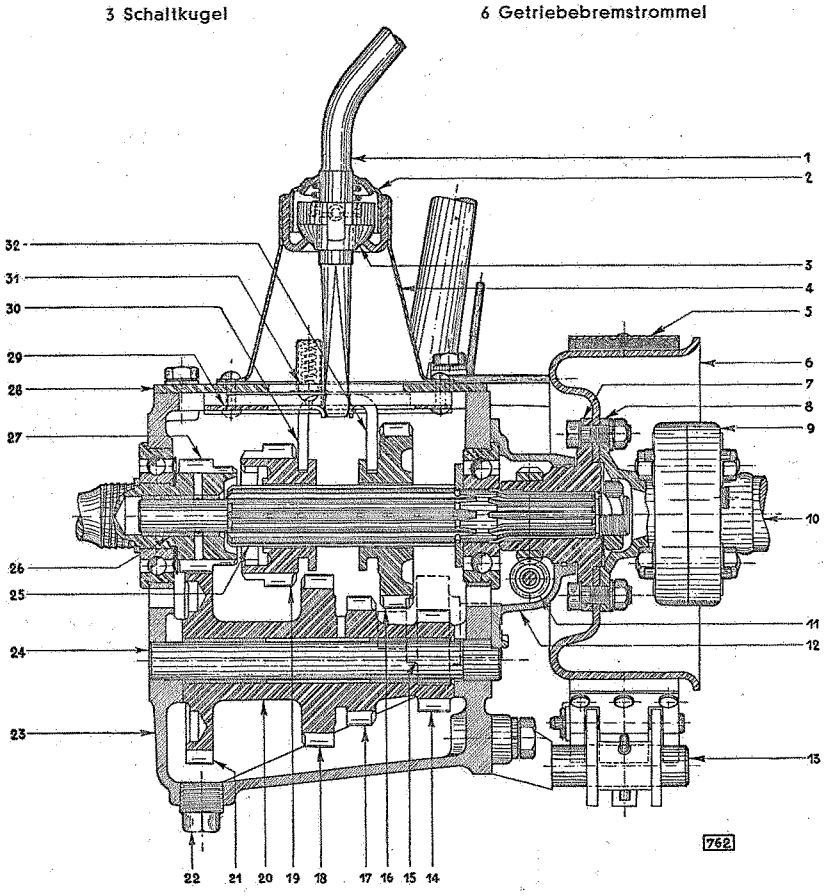
## AUFSTELLUNG VON GETRIEBEBAUARTEN UND DEREN VERWENDUNG

| Modell | Motor-Nummer | | Übersetzungsverhältnis | |
|---|---|---|---|---|
| | von | bis | 3-Gang | 4-Gang |
| 1,5 l<br>OI 38<br>3500 | Mit Produktions-beginn | laufend | — | 1. Gang 3,91 : 1<br>2. Gang 2,47 : 1<br>3. Gang 1,49 : 1<br>4. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,21 : 1 |
| 2,5 l<br>Super<br>3700<br>und<br>2,5 l<br>Kapitän<br>3800<br>und<br>3,6 l<br>Admiral<br>3500 | Mit Produktions-beginn | laufend | Synchron<br>1. Gang 2,94 : 1<br>2. Gang 1,66 : 1<br>3. Gang 1 : 1<br>Rückw.-Gang 3,78 : 1 | — |
| 2,5 l<br>(1½ t) | Mit Produktions-beginn | laufend | — | 4-Gang-Lastwagen<br>4,48 : 1<br>2,61 : 1<br>1,68 : 1<br>1 : 1<br>Rückw.-Gang 4,75 : 1 |
| 3,5 l<br>(2 t)<br>3,5 l<br>(2½ t) | Mit Produktions-beginn | laufend | — | 4-Gang-Lastwagen<br>5,56 : 1<br>3,07 : 1<br>1,8 : 1<br>1 : 1<br>Rückw.-Gang 6,5 : 1 |
| 3,5 l<br>(3 t) | Mit Produktions-beginn | laufend | — | 5-Gang-Lastwagen<br>7,84 : 1<br>4,82 : 1<br>2,71 : 1<br>1,58 : 1<br>1 : 1<br>Rückw.-Gang 7,39 : 1 |
| 3,6 l<br>(3 t) | Mit Produktions-beginn | laufend | — | 5-Gang-Lastwagen<br>7,84 : 1<br>4,82 : 1<br>2,71 : 1<br>1,58 : 1<br>1 : 1<br>Rückw.-Gang 7,39 : 1 |
| 3,6—901<br>Heeres-fahr-gestell | Mit Produktions-beginn | laufend | Zwischengetriebe<br>Gelände<br>Leerlauf<br>Normal | 4-Gang-Lastwagen<br>5,56 : 1<br>3,07 : 1<br>1,8 : 1<br>1 : 1<br>Rückw.-Gang 6,5 : 1 |

## 1. Dreigang-Getriebe mit Geradverzahnung

Das Getriebe, das drei Vorwärtsgänge und einen Rückwärtsgang besitzt, ist am Kupplungsgehäuse befestigt und wird durch den Schalthebel betätigt. Das Getriebeantriebrad hat zehn Nuten und ist vorn in einer Bronze-Graphit-Buchse, hinten in einem Kugellager gelagert. Die Getriebehauptwelle läuft vorn in einer Bronze-Buchse und hinten auf einem Kugellager. Vorgelege- und Rücklaufwelle laufen auf Bronze-Buchsen. Der Tachometerantrieb erfolgt durch eine Schnecke, die im Tachometerantriebgehäuse am hinteren Ende des Getriebes läuft.

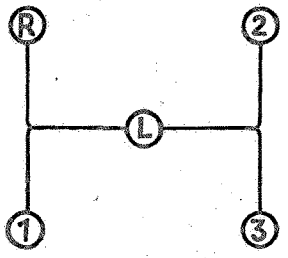
1 Schalthebel
2 Schalthebelkappe
3 Schaltkugel
4 Schaltturm
5 Getriebebremsband
6 Getriebebremstrommel
7 Getriebehauptwellenflansch
8 Kreuzgelenkflansch
9 Kreuzgelenk
10 Gelenkwelle
11 Tachometerantrieb
12 Tachometerantriebgehäuse
13 Bremsbandankerbolzen
14 Rückwärtsgangrad der Nebenwelle
15 Rückwärtsgang-Zwischenrad
16 Schieberad für 1. und Rückwärtsgang
17 1.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
18 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
19 Schieberad für 2. und 3. Gang
20 Nebenwellen-Zahnradblock
21 Nebenwellen-Antriebrad
22 Ölablaßschraube
23 Getriebegehäuse
24 Vorgelegewelle für Nebenwellen-Zahnradblock
25 Getriebe-Hauptwelle
26 Bronzebuchsenlager der Getriebe-Hauptwelle
27 Getriebeantriebrad
28 Getriebegehäusedeckel
29 Schaltführungsplatte
30 Schaltgabel für das 2.- und 3.-Gang-Schieberad
31 Arretierkugel der Schaltgabel
32 Schaltgabel für das 1.- und Rückwärtsgang-Schieberad




Längsschnitt durch das Dreigang-Getriebe

### Übersetzungsverhältnisse

| | |
|---|---|
| 1. Gang | 3,52 : 1 |
| 2. Gang | 1,74 : 1 |
| 3. Gang | 1 : 1 |
| Rückwärtsgang | 4,61 : 1 |




Lage der Gänge beim Dreigang-Getriebe

### a) Leerlaufstellung

Getriebeantriebrad und Nebenwellen-Zahnradblock stehen ständig miteinander im Eingriff. Die Stirnräder des 1. und 2. sowie des Rückwärtsgangs der Nebenwelle laufen leer mit. Die Schieberäder der Hauptwelle stehen im toten Raum zwischen den laufenden Rädern der beiden Nebenwellen und dem Getriebeantriebrad. Die Getriebehauptwelle steht still in den Lagern im Getriebeantriebrad und in der Gehäuserückwand.

### b) Zahnradstellung im 1. Gang

Das Schieberad des 1. Gangs auf der Hauptwelle kämmt mit dem treibenden Rad des 1. Gangs der Nebenwelle. Das Drehmoment wird vom Getriebeantriebrad über den Nebenwellen-Zahnradblock durch das im Eingriff stehende Räderpaar des 1. Gangs auf die genutete Hauptwelle übertragen und an die Gelenkwelle weitergegeben. Das 2. Schieberad verbleibt in der Stellung wie beim Leerlauf.

### c) Zahnradstellung im 2. Gang

Das Schieberad des 2. Gangs befindet sich mit dem entsprechenden Zahnrad der Nebenwelle im Eingriff, während das Schieberad des 1. Gangs dabei in der Leerlaufstellung verbleibt. Die Übersetzung, die vom Verhältnis der beiden Durchmesser abhängt, ist verkleinert, das heißt, die Hauptwelle läuft schneller.

### d) Zahnradstellung im 3. Gang

Das eine Schieberad der Hauptwelle ist durch Zahnung unmittelbar mit dem Getriebeantriebrad gekuppelt. Die Hauptwelle läuft mit der Geschwindigkeit des Getriebeantriebrads. Die Übertragung des Drehmoments erfolgt direkt vom Getriebeantrieb über das Schieberad auf die Getriebehauptwelle (direkter Gang), während das Schieberad des 1. Gangs und der Nebenwellen-Zahnradblock leerlaufen.

### e) Rückwärtsgang

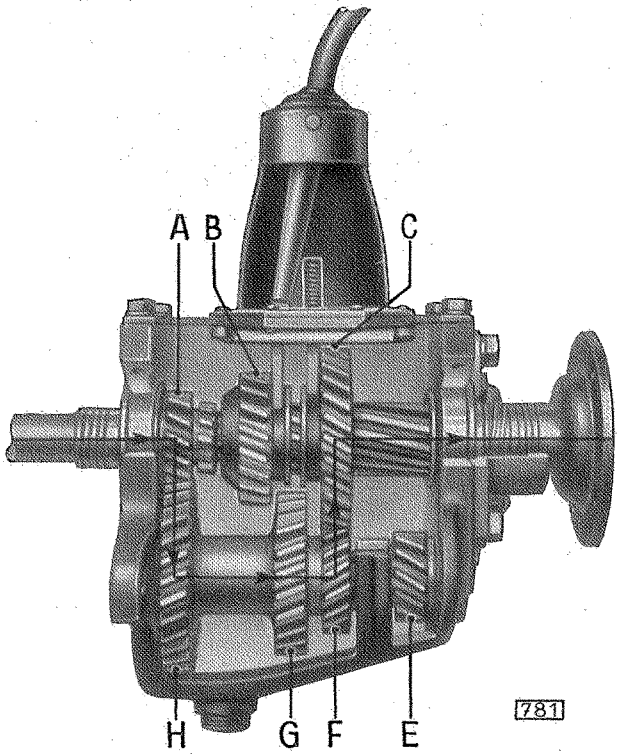
Das Schieberad des 1. Gangs kämmt mit dem Rückwärtsgang-Zwischenrad der 2. Nebenwelle, das ständig mit dem Zahnradblock der 1. Nebenwelle im Eingriff steht. Das Drehmoment wird vom Getriebeantriebrad über den Nebenwellen-Zahnradblock und das Zwischenrad auf das Schieberad übertragen, das die Getriebehauptwelle mitnimmt. Das andere Schieberad läuft leer mit. Durch die Einfügung des Rückwärtsgang-Zwischenrads in den Arbeitsprozeß der treibenden und getriebenen Stirnräder wird die Drehrichtung der Getriebe-Hauptwelle gegenüber den Vorwärtsgängen umgekehrt.

## 2. Dreigang-Getriebe mit Schrägverzahnung — 1190, 11234, 13237

Wie aus der Aufstellung auf Seite 282 hervorgeht, gelangt bei verschiedenen Modellen ein Dreigang-Getriebe mit Schrägverzahnung zum Einbau.

Durch die Verwendung der Schrägverzahnung statt der Geradverzahnung für **alle Getrieberäder** einschließlich der Getriebehauptwelle wird auch bei Kraftübertragung durch die Zahnräder, also nicht nur im direkten Gang, ein geräuscharmer Lauf erreicht. Die Schrägverzahnung in Verbindung mit dem bereits bei allen Getrieben durchgeführten größeren Schaltweg ermöglicht ein sicheres, geräuscharmes Einschalten der Gänge.

Zur besseren Übersicht ist bei den nachfolgenden Getriebeabbildungen das Rückwärtsgang-Zwischenrad herausgenommen.




Zahnradstellung im „1. Gang"

A Getriebeantriebrad
B Schieberad für 2. und 3. Gang
C Schieberad für 1. und Rückwärtsgang
E Rückwärtsgangzahnrad des Nebenwellenblocks
F 1.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
G 2.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
H Antriebrad des Nebenwellenblocks

### 1. Gang einschalten

Schieberad 1. Gang wird nach vorn geschoben, so daß es mit dem 1.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks kämmt.

### Kraftübertragung

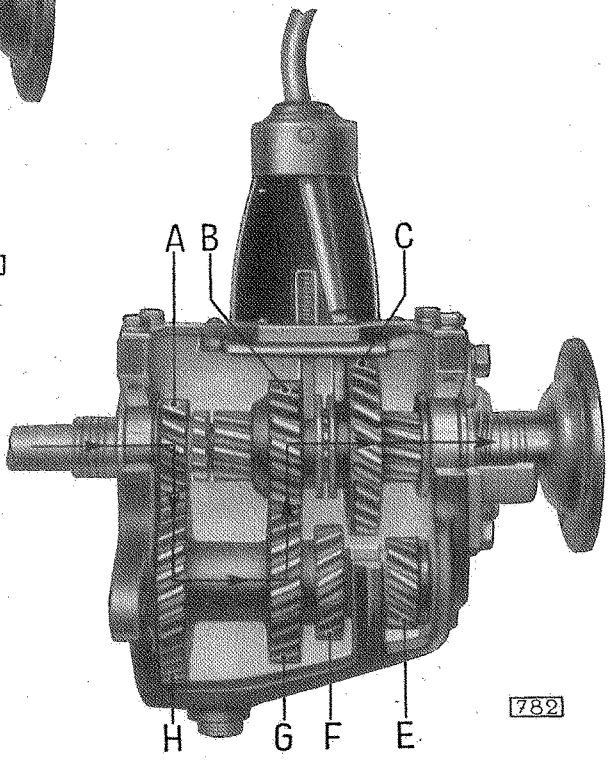
Getriebeantriebrad mit Nebenwellenzahnrad. 1.-Gang-Nebenwellenzahnrad mit 1.-Gang-Schieberad auf Hauptwelle.

### 2. Gang einschalten

Schieberad 2. Gang wird nach hinten geschoben, so daß es mit dem 2.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks im Eingriff steht.

### Kraftübertragung

Getriebeantriebrad mit Nebenwellenzahnrad. 2.-Gang-Nebenwellenzahnrad mit 2.-Gang-Schieberad auf Hauptwelle.




Zahnradstellung im „2. Gang"

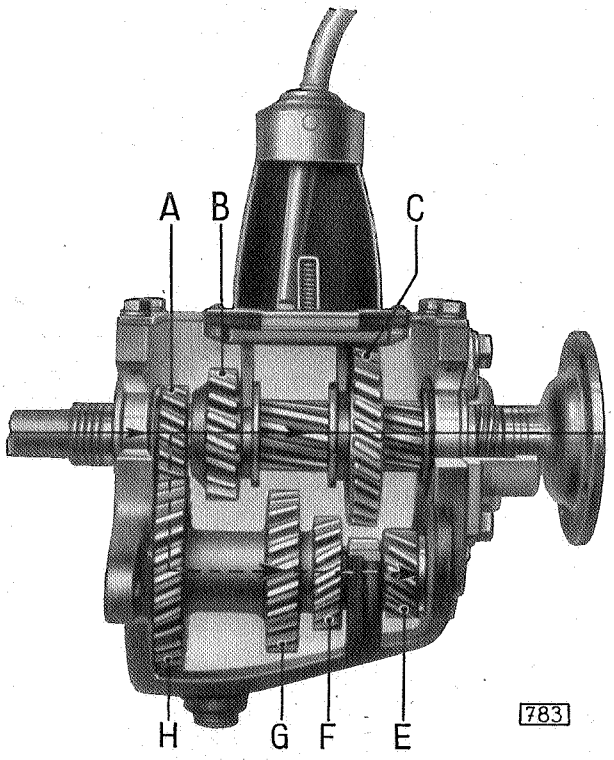
A Getriebeantriebrad
B Schieberad für 2. und 3. Gang
C Schieberad für 1. und Rückwärtsgang
E Rückwärtsgangzahnrad des Nebenwellenblocks
F 1.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
G 2.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
H Antriebrad des Nebenwellenblocks

### 3. Gang einschalten

Schieberad 2. Gang über Leerlaufstellung nach vorn schieben, so daß die Innenverzahnung mit der Außenverzahnung auf dem Getriebeantriebrad im Eingriff steht. Die Verzahnung wirkt als Kupplung.

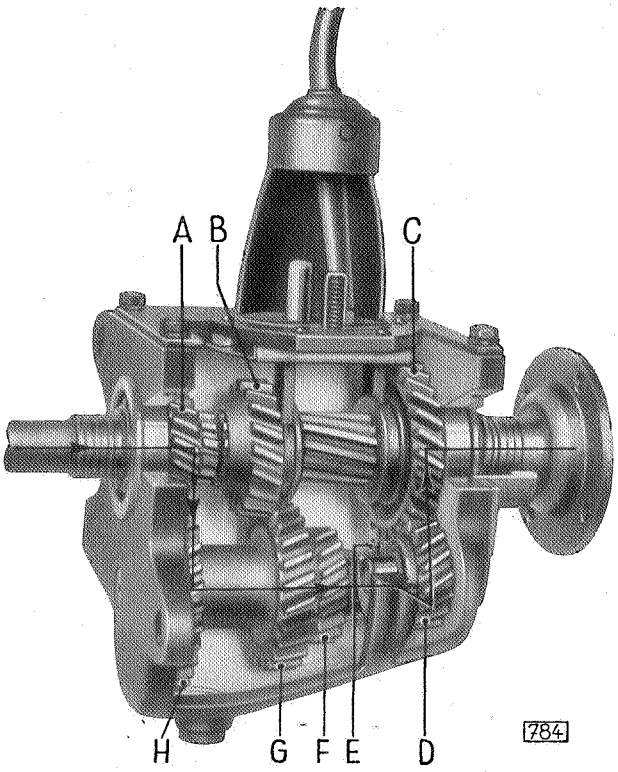
### Kraftübertragung

Kupplungsantriebrad mit Hauptwelle durch Innenverzahnung 2. Gangrad gekuppelt. Der Nebenwellen-Zahnradblock und der Zwischenrad-Rückwärtsgang laufen leer mit.




Zahnradstellung im „3. Gang"

A Getriebeantriebrad
B Schieberad für 2. und 3. Gang
C Schieberad für 1. und Rückwärtsgang
E Rückwärtsgangzahnrad des Nebenwellenblocks
F 1.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
G 2.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
H Antriebrad des Nebenwellenblocks




Zahnradstellung im „Rückwärtsgang"

A Getriebeantriebrad
B Schieberad für 2. und 3. Gang
C Schieberad für 1. und Rückwärtsgang
D Rückwärtsgang-Zwischenrad
E Rückwärtsgangzahnrad des Nebenwellenblocks
F 1.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
G 2.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks
H Antriebrad des Nebenwellenblocks

### Rückwärtsgang einschalten

Schieberad Erster und Rückwärtsgang nach hinten schieben, bis es mit dem Zwischenrad für Rückwärtsgang kämmt.

### Kraftübertragung

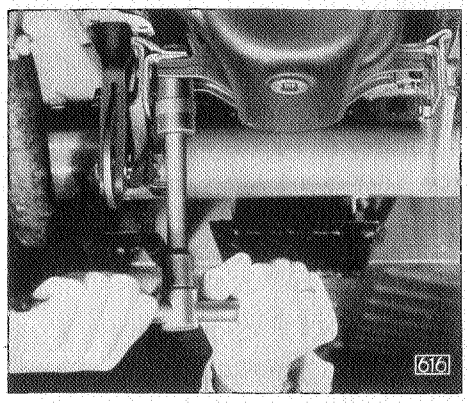
Getriebeantriebrad mit Nebenwellenzahnrad. Kleinstes Zahnrad des Nebenwellenblocks mit Zwischenrad-Rückwärtsgang. Zwischenrad-Rückwärtsgang mit Schieberad Erster und Rückwärtsgang auf Hauptwelle.

Durch die Zwischenschaltung des Rückwärtsgang-Zwischenrades wird die Drehrichtung umgekehrt.

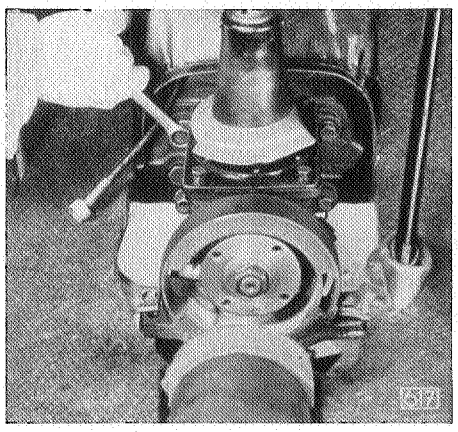
## Getriebe aus- und einbauen, Modell 13237

### ARBEITSFOLGE

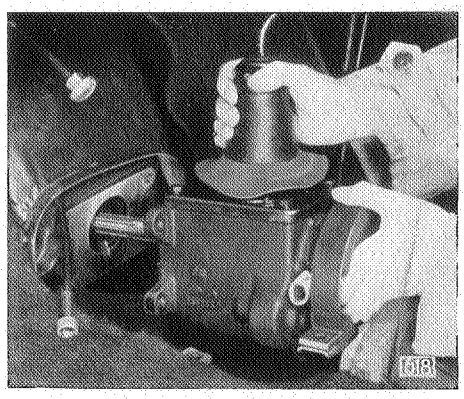
1. Beide Muttern der Vordersitzverstellung lösen.
2. Vordersitz herausnehmen.
3. Gummimatten herausnehmen.
4. Vier Schrauben des Getriebeabdeckblechs herausschrauben, Abdeckblech abheben.
5. Tachometerkabel von Winkelantrieb lösen.
6. Winkelantrieb am Getriebe abschrauben.
7. Gelenkwelle ausbauen.



Hintere Motoraufhängebolzen am Getriebe herausschrauben



Getriebe von Kupplungsgehäuse lösen



Getriebe nach links herausheben

8. Getriebeschutzblech an der Wagenaufbauunterseite abschrauben.
9. Motor unterbauen.
10. Splinte aus den hinteren Motoraufhängebolzen am Getriebe herausziehen.
11. Kronenmutter abschrauben und Schrauben nach oben herausziehen.
12. Motor etwa 15—20 mm senken.
13. Vier Sechskantschrauben am Getriebeflansch herausschrauben.
14. Getriebe mit Getriebeantriebrad nach hinten ziehen.
15. Getriebe nach links oben herausheben.
16. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

ANMERKUNG

Beim Einbau ist der Führungszapfen des Getriebeantriebrades mit Polierleinen zu glätten und mit einigen Tropfen Knochenöl zu versehen. Die Nuten des Getriebeantriebrades sind mit Graphitfett M 48 leicht einzufetten.

## AUS- UND EINBAU DES SCHRÄGVERZAHNTEN GETRIEBES

Bei dem **Ausbau** eines schrägverzahnten Dreigang-Getriebes ist darauf zu achten, daß die Nadeln aus dem Getriebeantriebrad nicht in das Getriebe hineinfallen. Zu diesem Zwecke verwende man das Halteblech für das Getriebeantriebrad. (Äußerlich ist das schrägverzahnte Getriebe durch die kleineren Abmessungen von dem geradeverzahnten Dreigang-Getriebe zu unterscheiden.)

Bei dem **Einbau** des Getriebes ist darauf zu achten, daß die Befestigungsschrauben am Getriebeflansch erst leicht angezogen und dann bei laufendem Motor über Kreuz festgezogen werden, um ein Verspannen des Getriebe- beziehungsweise Kupplungsgehäuses zu vermeiden.

Wird ein schrägverzahntes Dreigang-Getriebe **zerlegt** und anschließend wieder zusammengebaut, ist folgendes dabei zu beachten:

In dem Nebenwellen-Zahnradblock befinden sich zwei schwimmende beziehungsweise fliegende Bronzebuchsen, die sich sowohl auf der Achse als auch in dem Nebenwellenzahnradblock drehen müssen.

Um den seitlichen Druck des Nebenwellenzahnradblocks aufzunehmen, liegt an jeder Druckseite eine Druckscheibe, die außerdem die Aufgabe hat, die seitlichen Flächen zu schmieren, und zu diesem Zweck mehrfach durchbohrt ist. Die hintere Druckfläche des Nebenwellenzahnradblocks besteht aus einer Stahlscheibe, die mittels zweier Mitnehmer von dem Nebenwellenzahnradblock mitgenommen wird. Dabei ist immer zu beachten, daß die größere Fläche gegen die durchbohrte Druckscheibe zu liegen kommt. Die abgerundete Seite der Schrägzähne des Rückwärtsgangrades muß immer in Fahrtrichtung zeigen. Außerdem muß die Achse dieses Rades vorsichtig eingetrieben werden, weil sonst die Gefahr besteht, daß durch den Bund dieser Achse die Buchse des Rückwärtsgangzahnrades seitlich herausgehoben wird und somit dieses Zahnrad blockiert.

### Zusammenbau Getriebehauptwelle und Schieberäder beim Dreigang-Getriebe

Bei den Modellen

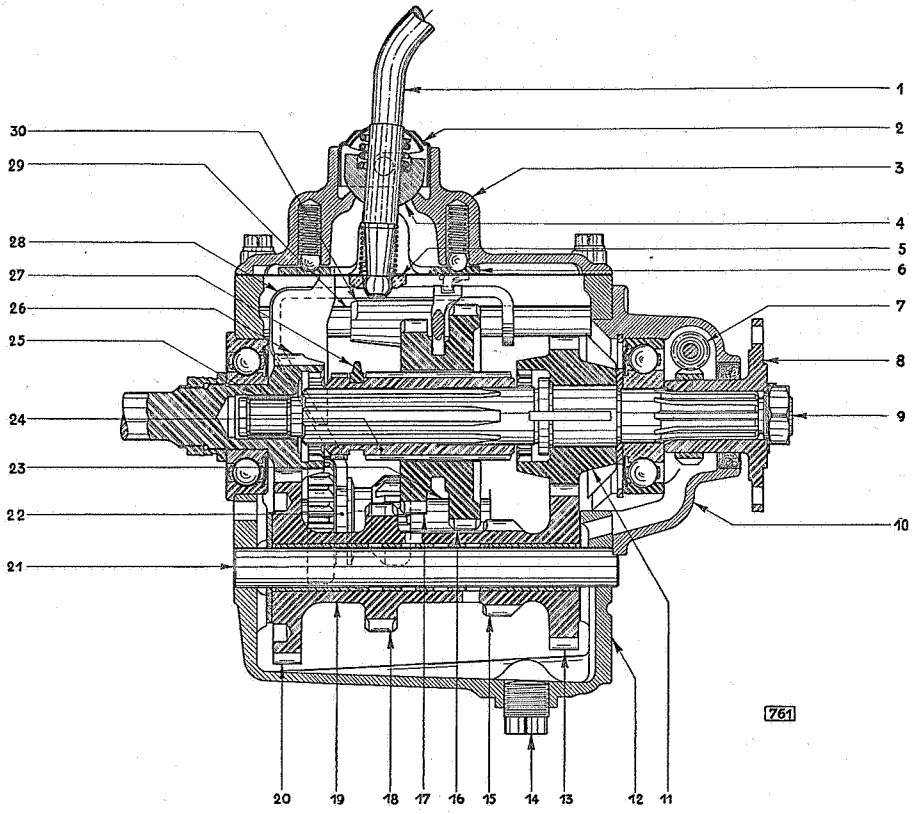
1190 .. .. .. .. .. .. ab Motor-Nummer Y 44 und
13237 .. .. .. .. .. .. ab Motor-Nummer 13663

sind die Toleranzen der beiden Schieberäder (1. und Rückwärtsgang sowie 2. und 3.-Gang-Schieberad) auf der Hauptwelle verringert worden.

Die Teile-Nummern sind folgende:

Schieberad Erster und Rückwärtsgang .. Teile-Nummer 7 18 001
Schieberad Zweiter und Dritter Gang .. Teile-Nummer 7 18 201
Getriebehauptwelle .. .. .. .. .. .. .. Teile-Nummer 7 16 000

## 3. Viergang-Getriebe Personenwagen und 2,0—12

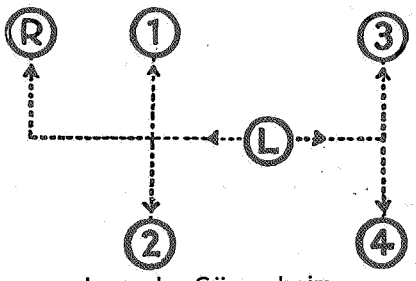



Längsschnitt durch das Viergang-Getriebe

1 Schalthebel
2 Schalthebelkappe
3 Getriebegehäusedeckel
4 Schaltkugel
5 Zwischenhebel
6 Schaltplatte
7 Tachometerantrieb
8 Getriebehauptwellenflansch
9 Getriebehauptwelle
10 Tachometerantriebgehäuse
11 3.-Gang-Zahnrad der Hauptwelle
12 Getriebegehäuse
13 3.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
14 Ölablaßstopfen
15 1.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
16 Schieberad für 1. Gang
17 Schieberad für 2. Gang
18 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
19 Nebenwellen-Zahnradblock
20 Nebenwellen-Antriebrad
21 Vorgelegewelle für Nebenwellen-Zahnradblock
22 Rückwärtsgang-Schieberäder
23 Vorgelegewelle für Rückwärtsgang-Schieberäder
24 Schiebehülse für 3. und 4. Gang
25 Nadellager der Getriebehauptwelle
26 Getriebeantriebrad
27 Schaltgabel für 3.- und 4.-Gang-Schiebehülse
28 Schaltgabel für Rückwärtsgang-Zwischenräder
29 Schaltstange für 1., 2. und Rückwärtsgang
30 Schaltgabel für 1.- und 2.-Gang-Schieberad

### Übersetzungsverhältnisse

| | |
|---|---|
| 1. Gang | 3,91 : 1 |
| 2. Gang | 2,47 : 1 |
| 3. Gang | 1,49 : 1 |
| 4. Gang | 1 : 1 |
| Rückwärtsgang | 4,21 : 1 |

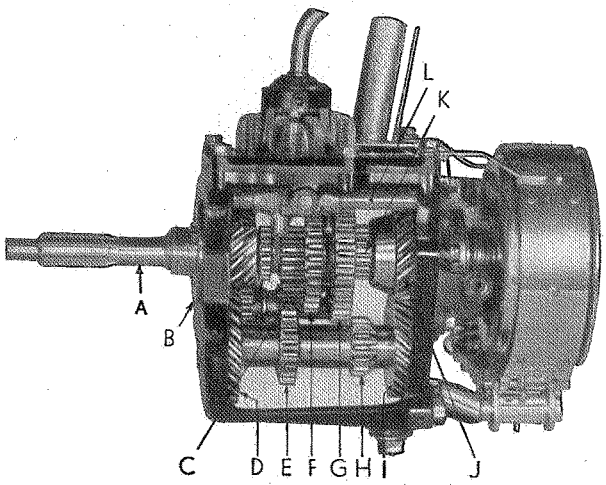



Lage der Gänge beim Viergang-Getriebe

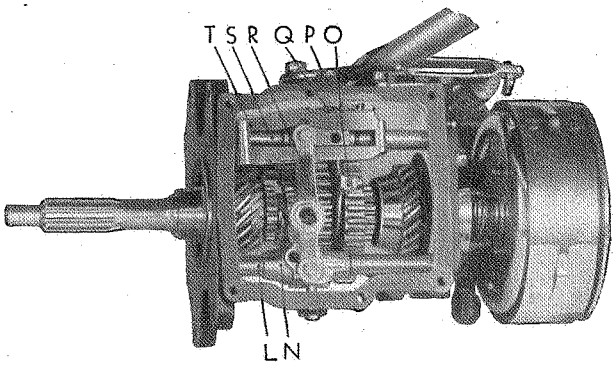
### a) Leerlaufstellung

Das schrägverzahnte Getriebeantriebrad kämmt ständig mit dem Nebenwellenantriebrad; desgleichen stehen das 3.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle und das 3.-Gang-Zahnrad der Hauptwelle, die ebenfalls schrägverzahnt sind, dauernd miteinander im Eingriff. Das 3.-Gang-Zahnrad der Hauptwelle läuft aber spielend auf der Hauptwelle; auch die Stirnräder des 1. und 2. Gangs der Nebenwelle laufen leer. Die Schieberäder des 1. und 2. Gangs, die Schiebehülse des 3. und 4. Gangs sowie das Rückwärtsgang-Zwischenrad stehen im toten Raum zwischen den ständig umlaufenden Rädern der Nebenwelle, des Getriebeantriebrades und des 3.-Gang-Zahnrades der

Hauptwelle, die mit Rücksicht auf geräuscharmes Laufen sämtlich schrägverzahnt sind. Die auf der Getriebehauptwelle in Längsnuten verschiebbare Schiebehülse und die auf der Schiebehülse ebenso gelagerten Schieberäder stehen still, so daß kein Antrieb der Gelenkwelle erfolgt.



Zahnradstellung im Leerlauf

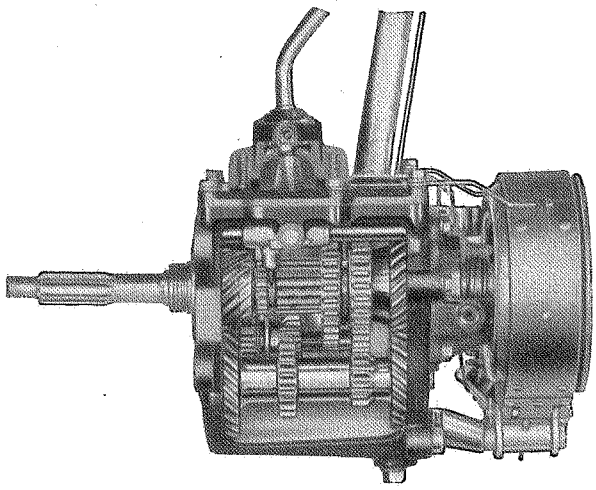


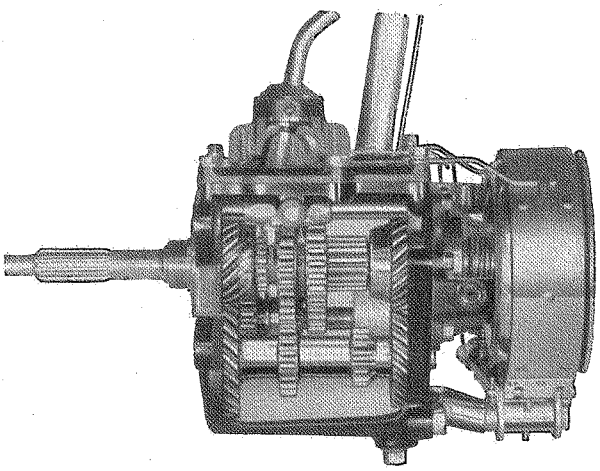
Viergang-Getriebe von oben gesehen bei abgenommenem Deckel

A Getriebeantriebrad
B Getriebeantriebrad-Kugellager
C Rückwärtsgang-Zwischenrad
D Nebenwellenantriebrad
E 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
F 2.-Gang-Schieberad
G 1.-Gang-Schieberad
H 1.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
I 3.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
J 3.-Gang-Zahnrad der Hauptwelle
K Schiebehülse für 3. und 4. Gang
L Schaltstange für 3. und 4. Gang
N Schaltgabel für 3. und 4. Gang
O Schaltgabel für 1. und 2. Gang
P Halteschrauben für Rückwärtsgang-Arretierkugel
Q Arretierkugel für Rückwärtsgang-Schaltgabel
R Zwischenhebel
S Schaltstange für 1., 2. und Rückwärtsgang
T Schaltgabel für Rückwärtsgang

### b) Zahnradstellung im 1. Gang

Das Schieberad des 1. Gangs steht mit dem treibenden Rad des 1. Gangs der Nebenwelle im Eingriff, während die Schiebehülse in der axial blockierten Stellung wie beim Leerlauf außer Eingriff steht. Der Antrieb der Getriebehauptwelle erfolgt über Getriebeantrieb, Nebenwellen-Zahnradblock, 1.-Gang-Schieberad auf die Schiebehülse und somit auf die Getriebehauptwelle.


Zahnradstellung im 1. Gang

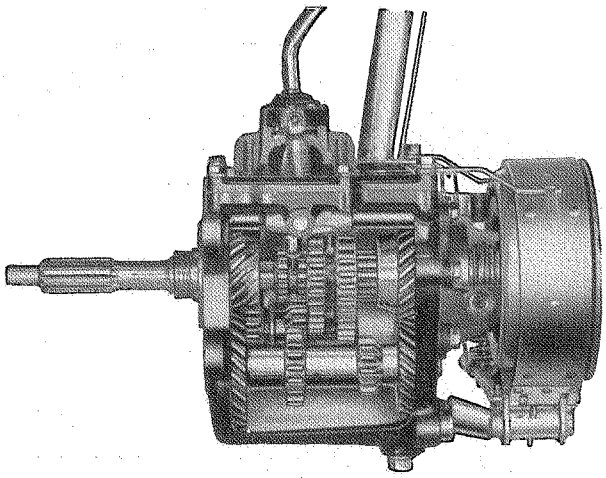

Zahnradstellung im 2. Gang

### c) Zahnradstellung im 2. Gang

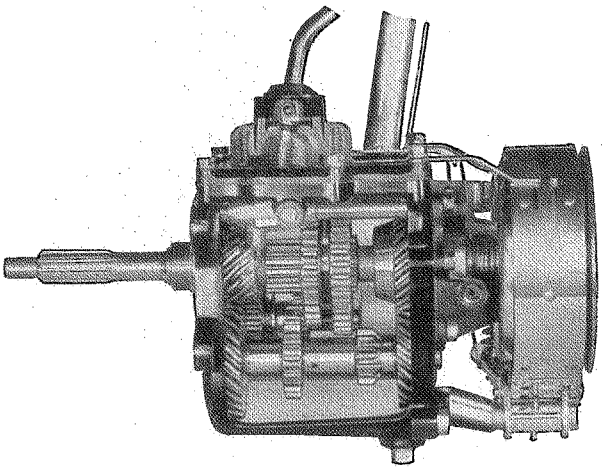
Das Schieberad des 2. Gangs kämmt mit dem entsprechenden Zahnrad der Nebenwelle; das Schieberad des 1. Gangs, das mit dem Schieberad des 2. Gangs aus einem Stück hergestellt ist, läuft dabei leer mit, so daß jetzt die Übertragung des Drehmoments auf die Hauptwelle folgerichtig über das Zahnradpaar des 2. Gangs stattfindet.

Die Schiebehülse ist an der vorderen Seite hinterfräst (beim 1,5—29 auch Schiebehülse an hinterer Seite — 1. Gang — hinterfräst), so daß bei eingeschaltetem 2. Gang

eine Sperrung eintritt, wenn bei steilen Bergabfahrten der Wagen den Motor antreibt. Falls ein Schalten vom 2. auf den 3. Gang nicht gut möglich ist, muß die Getriebeölfüllung nachgeprüft werden, da zu steifes Öl das Herausschieben des Zahnradpaares für den 2. Gang erschwert.



Zahnradstellung im 3. Gang



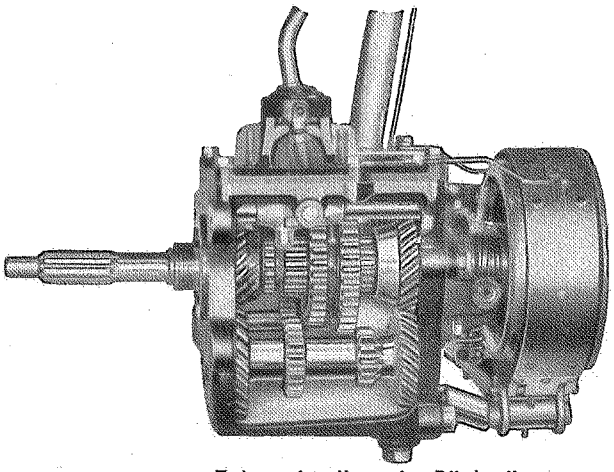
Zahnradstellung im 4. Gang

**d) Zahnradstellung im 3. Gang**

Die Schiebehülse (für 3. und 4. Gang) kuppelt das schrägverzahnte, getriebene Rad des 3. Gangs mit der Getriebehauptwelle. Dabei stehen die Schieberäder des 1. und 2. Gangs arretiert und durch die Schaltplatte blockiert in der toten Stellung zwischen den treibenden Rädern der Nebenwelle wie beim Leerlauf. Die Antriebskraft des Getriebeantriebrads wird durch den Nebenwellen-Zahnradblock auf das 3.-Gang-Zahnrad übertragen und durch die Schalthülse auf die Getriebehauptwelle vermittelt.

**e) Zahnradstellung im 4. Gang**

Die Schiebehülse verbindet vielmehr das Getriebeantriebrad direkt mit der Getriebehauptwelle (direkter Gang), während die beiden Schieberäder leer mitlaufen und der Nebenwellen-Zahnradblock von der Kraftübertragung ausgeschlossen ist.



Zahnradstellung im Rückwärtsgang

**f) Rückwärtsgang**

Durch eine besondre Schaltgabel für die Rückwärtsgang-Zwischenräder werden die letzteren mit dem 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle und dem 1.-Gang-Schieberad der Schalthülse in Eingriff gebracht. Die Drehbewegung des Getriebeantriebrades wird von der Nebenwelle nunmehr unter Zwischenschaltung der Rückwärtsgangräder auf die Schieberäder übertragen, welche die Schalthülse und somit die Getriebehauptwelle mitnehmen.

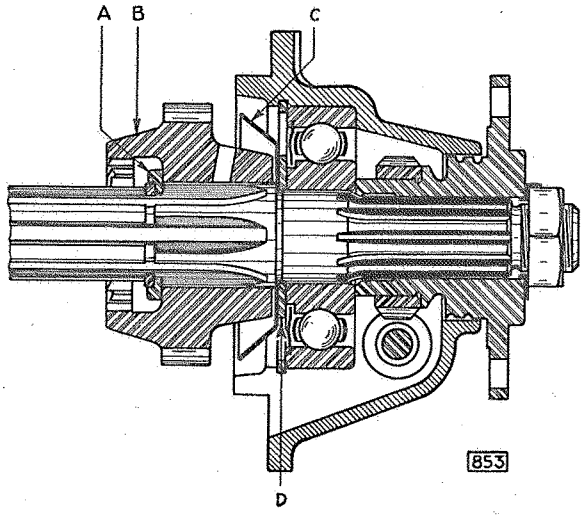
## Einbauanweisung für 3.-Gang-Zahnrad auf der Hauptwelle — Viergang-Getriebe

Beim Einbau ist folgendes zu beachten:

1. Äußere Kante des Getriebeflanschs auf der Hauptwelle muß genau rechtwinkelig sein. — Falls die Kante des Flanschs nach der Bohrung nicht mehr rechtwinkelig ist, muß der Flansch unbedingt ausgewechselt werden, weil sonst die Nasen der Sicherungsscheibe nicht mehr genügend in die Nuten dieses Flanschs eingreifen und daher sehr leicht ein Lösen der Getriebehauptwellenmutter eintreten kann.

2. Neue Sicherungsscheibe verwenden.

3. Getriebehauptwellenmutter anziehen. Darauf achten, daß das 3.-Gang-Zahnrad zwischen dem Bund A und der Ölablenkscheibe C beziehungsweise dem Druckring D ein Längsspiel von 0,175—0,25 mm aufweist.




Anordnung des 3.-Gang-Zahnrades auf Hauptwelle — Viergang-Getriebe

A Ring auf Hauptwelle
B 3.-Gang-Zahnrad
C Ölablenkscheibe
D Druckscheibe für Kugellager

Wird nicht auf genügendes Längsspiel geachtet, besteht die Gefahr, daß das 3.-Gang-Rad sich auf der Getriebehauptwelle festsetzt und somit der 3. Gang eingeschaltet ist.

Ein Festklemmen des Zahnrades kann auch durch eine verbogene Ölablenkscheibe verursacht werden. Es ist bei Montage der Ölablenkscheibe C darauf zu achten, daß die Anlageflächen an dem Bund des Zahnrades und an der Druckscheibe genau plan sind, um ein Klemmen beziehungsweise Schleifen des Zahnrades zu vermeiden. Ein erschwertes Einschalten des 3. Gangs kann in diesen Fällen durch Einsetzen eines neuen Ölablenkblechs, bei dem die Flächen genau plan sind, beseitigt werden.

Die Ölablenkscheibe C wird bei einzelnen Typen von den unten aufgeführten Motornummern ab nicht mehr eingebaut.

Die Abdichtung des Getriebes erfolgt dabei durch einen im hinteren Getriebegehäusedeckel sitzenden Simmerring. Der Einbau dieses Simmerrings begann bei

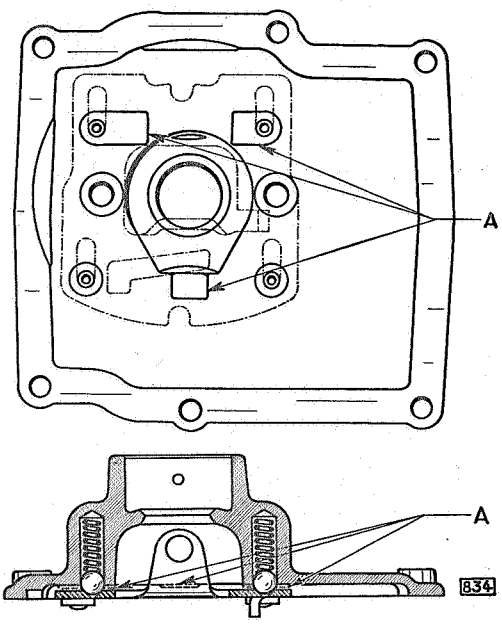
| Typ | ab Motor-Nummer |
|---|---|
| 1397 | 27676 |
| 20103/120 | 22370 |
| 2,0—12 | 6680 |

## Getriebegehäusedeckel für Viergang-Getriebe

Am Gehäusedeckel des Viergang-Getriebes sind drei Führungsleisten angegossen. Die Führungsleisten am Gehäusedeckel verhindern ein Durchbiegen der Schaltplatte. Dadurch, daß die Schaltplatte an den betreffenden Stellen auf den Führungsleisten an-

liegt, ist ein Durchbiegen und ein gleichzeitiges Einschieben des 1. Gangs beim Einschalten des Rückwärtsgangs unmöglich. Der Getriebegehäusedeckel mit Schaltplatte und Führungsleisten wird unter der Teile-Nummer 7 30 053 geführt und setzt bei den einzelnen Modellen mit den nachstehend aufgeführten Motor-Nummern ein:

| Typ | ab Motor-Nr. |
|---|---|
| 1190 | Y 16704 |
| 1396 | Y 2261 |
| 13237 Modell 1937 laufend | |
| 20103/120 | 36592 |
| 2,0—12 | Br 1862 |




Getriebegehäusedeckel — Schaltplatte mit drei angegossenen Führungsleisten
A Drei Führungsleisten

## Vergrößerter Schaltweg bei Drei- und Viergang-Getriebe (Alle Modelle außer 3,5 l)

Der zum Einschalten der einzelnen Gänge notwendige Schaltweg des Schalthebels wurde bei den Drei- und Viergang-Getrieben aller Modelle außer 3,5 l durch eine Änderung des Zusammenbaus Getriebegehäusedeckel und Schalthebel vergrößert. Die Änderung hat den Zweck, dem Fahrer das Gefühl für ein sicheres geräuscharmes Schalten zu geben. Der Einbau des geänderten Getriebes hat ab folgenden Motor-Nummern in unsrer Produktion eingesetzt:

| | |
|---|---|
| 1190 LZ | ab Motor-Nr. Y 44 |
| 1190 CL, LLZ | ab Produktionsbeginn |
| 1396 | ab Produktionsbeginn |
| 13 237 | ab Motor-Nr. 12 974 |
| 1397 | ab Motor-Nr. 28 708 |
| 20 103/120 | ab Motor-Nr. 25 212 |
| 2,0—12 | ab Motor-Nr. 7 166 |

ANMERKUNG

Bei den Modellen 1290 LM und 1296 (Viergang-Getriebe) hat die Änderung bereits ab Motor-Nummer R-69 113 eingesetzt. Die Modelle 1290 NLM und CL sind mit der alten Ausführung ausgelaufen, bei Ersatzbestellungen werden jedoch nur die bereits geänderten Getriebe beziehungsweise Getriebeteile geliefert. Dasselbe gilt auch für die Typen früherer Produktionsserien.

Die Höhe des Schaltturms ist bei der neuen Ausführung des Getriebegehäusedeckels kleiner als bei der alten. Dementsprechend wurden auch die Form und die Abmessungen des Schalthebels in der Weise geändert, daß nunmehr die Schaltkugel tiefer sitzt und das Ende unterhalb der Kugel etwas kürzer ist. Der Schaltnocken erhielt eine bessere Passung in der Schaltplatte beziehungsweise im Zwischenhebel, wodurch ein Rattern an dieser Stelle ausgeschlossen ist. Die Formänderung des Schalthebels oberhalb der Kugel gestattet bei dem vergrößerten Schaltweg ein bequemes Schalten.

Die Teile-Nummern der von der Änderung betroffenen Teile sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

## AGGREGATE UND EINZELTEILE DREIGANG-GETRIEBE

| Typ | Aggregate und Einzelteile | Jetzige Teile-Nr. |
|---|---|---|
| 1190 LZ<br>1290 NLM/CL | Zusammenbau Getriebegehäusedeckel mit Schaltturm und Schalthebel | 7 30 000 |
| 13237 | Zusammenbau Getriebegehäusedeckel mit Schaltturm und Schalthebel | 7 30 001 |
| 1190 LZ<br>1290 NLM/CL | Schalthebel mit Kugel .. .. .. .. .. .. .. | 7 38 017 |
| 13237 | Schalthebel mit Kugel .. .. .. .. .. .. .. | 7 38 013 |
| 1190 LZ<br>1290 NLM/CL<br>13237 | Schalthebelkappe .. .. .. .. .. .. .. .. .. | 7 38 625 |

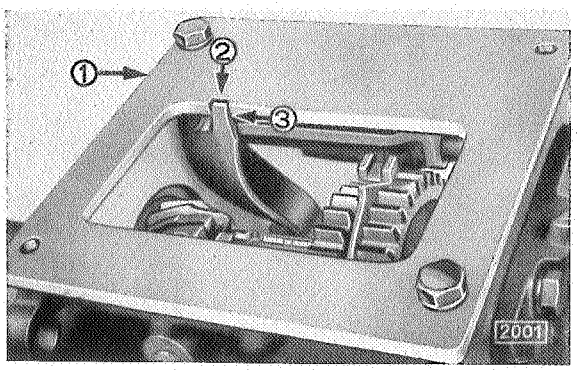
## AGGREGATE UND EINZELTEILE VIERGANG-GETRIEBE

| Typ | Aggregate und Einzelteile | Jetzige Teile-Nr. |
|---|---|---|
| 1190 LLZ/CL<br>1290 LM<br>1296<br>1396<br>1397<br>20103<br>20120<br>2,0—12 | Zusammenbau Getriebegehäusedeckel mit Schaltplatte .. .. .. .. .. | 7 30 053 |
| 1190 LLZ/CL<br>1290 LM<br>1296<br>1396<br>1397<br>20103<br>20120 | Schalthebel mit Kugel .. .. .. .. .. .. .. | 7 38 010 |
| 2,0—12 | Schalthebel mit Kugel .. .. .. .. .. .. .. | 7 38 014 |
| 1190 LLZ/CL<br>1290 LM<br>1296<br>1396<br>1397<br>20103<br>20120<br>2,0—12 | Schalthebelkappe .. .. .. .. .. .. .. .. .. | 7 38 629 |
| 1190 LLZ/CL<br>1290 LM<br>1296<br>1396<br>1397<br>20103<br>20120<br>2,0—12 | Gummi-Dichtungskappe .. .. .. .. .. .. .. | 7 38 852 |

Getriebe im Zusammenbau werden nur geliefert, so lange der betreffende Typ produktionsmäßig gebaut wird. Andernfalls sind Einzelteile zu bestellen.

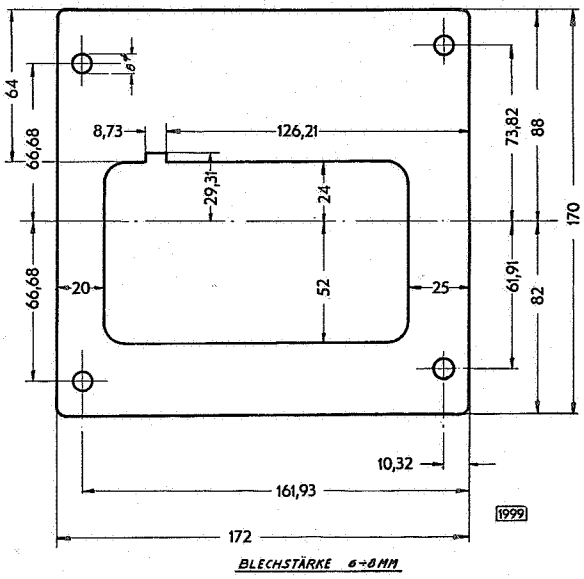
## Schaltunstimmigkeiten – 4-Gang-Getriebe – Personenwagen

Wir haben in einigen Fällen festgestellt, daß infolge ungeschickten Schaltens die Getriebeteile: Schaltgabeln, Zwischenhebel, Schaltplatte einen derart vorzeitigen Verschleißgrad erreichen können, daß sich beim Einschalten des Rückwärtsganges gleichzeitig der 1. Gang mit einschaltet. Dies geschieht dadurch, daß beim Schalten des Rückwärtsganges der Schalthebel nicht weit genug nach links gedrückt wird, wodurch der Zapfen des Zwischenhebels nur zu einem Teil in die Rückwärtsgangschaltgabel eingreift und zum andern Teil die Schaltgabel für den 1. Gang mitnimmt.




Prüfung der Stellung der Arretierungsnase der Rückwärtsgangschaltgabel

1 Prüflehre
2 Ausschnitt in Prüflehre
3 Nase der Rückwärtsgangschaltgabel

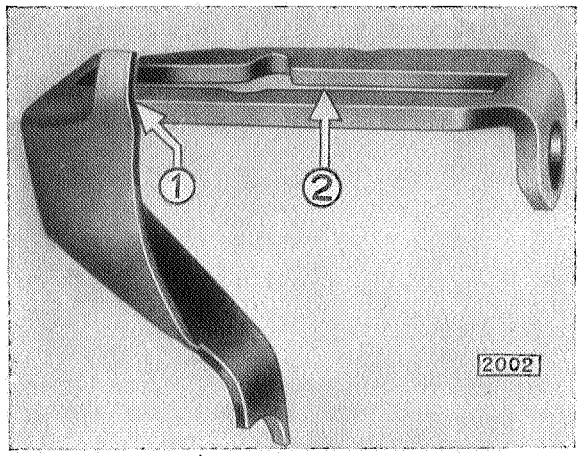



Prüflehre für die Stellung der Arretierungsnase der Rückwärtsgangschaltgabel

Durch diese Fehlschaltung wird die Arretierungszunge der Rückwärtsgangschaltgabel gewaltsam verbogen. Die Arretierungszunge rutscht heraus, ehe die Arretierung des 1. Ganges gegriffen hat. Der 1. Gang bleibt dann dauernd im Eingriff.

Eine Abhilfe für obige Beanstandungen, die als Folge eines Falschschaltens eingetreten sind, ist auf folgende Weise durchzuführen:

1. Getriebedeckel mit Schalthebel und Schaltplatte abnehmen.
2. Prüflehre auf Getriebegehäuse aufschrauben. Die Arretierungsnase der Rückwärtsgangschaltgabel muß in den Ausschnitt der Lehre zu stehen kommen.




Rückwärtsgangschaltgabel

1 Arretierungsnase steht nach der Führungsnute zu etwas schräg
2 Führungsnute in Schaltgabel

Die Prüflehre kann in jeder Werkstatt nach der obigen Skizze selbst angefertigt werden. Die Blechstärke der Lehre muß etwa 6—8 mm betragen.

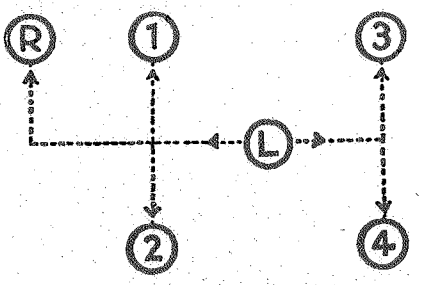
3. Kommt die Nase der Rückwärtsgangschaltgabel nicht in den Ausschnitt zu stehen, oder steht die Nase schräg im Ausschnitt, so muß die Rückwärtsgangschaltgabel ausgebaut werden.
4. Nase der ausgebauten Rückwärtsgangschaltgabel richten. Die Nase kann hierbei etwas schräg nach der Nutenführung der Gabel stehen, muß jedoch in Längsrichtung mit der Führungsnute fluchten.

5. Schaltgabel einbauen und Stellung der Arretierungsnase mit Prüflehre nachprüfen. Die Arretierungsnase muß richtig in dem Ausschnitt sitzen und darf etwas nach der Führungsnute der Schaltgabel hinzeigen.

## 4. Viergang-Getriebe 3,5 l

**Übersetzungsverhältnisse**

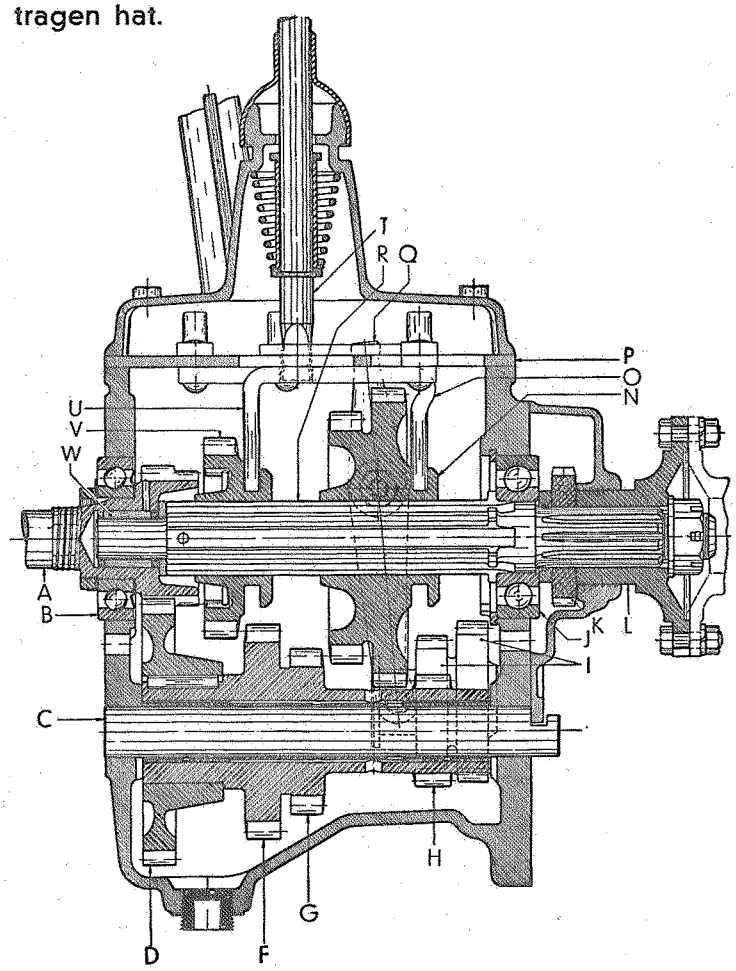
| | |
|---|---|
| 1. Gang | 5,56 : 1 |
| 2. Gang | 3,07 : 1 |
| 3. Gang | 1,80 : 1 |
| 4. Gang | 1 : 1 |
| Rückwärtsgang | 6,50 : 1 |



Lage der Gänge beim Viergang-Getriebe

Das Viergang-Getriebe der 3,5 l-Wagen arbeitet im Prinzip in der gleichen Weise wie das Dreigang-Getriebe. Lediglich die Schaltung des Rückwärtsgangs wird durch eine besondre Schaltgabel bewerkstelligt, wobei sich die Schieberäder des 1., 2. und 3. beziehungsweise 4. Gangs in der Stellung des Leerlaufs befinden. Die Einleitung des Arbeitsspiels der Getrieberäder beim Rückwärtsgang erfolgt zum Unterschied der Arbeitsweise beim Dreigang-Getriebe hier durch ein vollkommen unabhängiges Doppel-Zwischenrad, genau wie beim Viergang-Getriebe der Personen- und Lieferwagen.

An der linken Seite des Getriebegehäuses befindet sich eine durch einen Deckel verschlossene Anbaumöglichkeit, die für etwaigen Einbau eines Zusatzgetriebes vorgesehen ist. Ein solcher Antrieb kann allerdings nur dann benutzt werden, wenn das Fahrzeug steht, das Getriebe also kein Drehmoment auf die Hinterachse zu übertragen hat.




Schnitt durch das Viergang-Getriebe 3,5 l

A Getriebeantriebrad
B Getriebeantriebrad Kugellager
C Vorgelegewelle des Nebenwellen-Zahnradblocks
D Antriebrad für Nebenwellen-Zahnradblock
E Ölablaß-Stopfen
F 3.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
G 2.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
H 1.-Gang-Zahnrad der Nebenwelle
I Rückwärtsgang-Schieberäder
J Kugellager der Getriebehauptwelle
K Tachometer-Antriebschnecke
L Getriebehauptwellenflansch
M Tachometer-Schneckenrad
N 1.- und 2.-Gang-Schieberad
O 1.- und 2.-Gang-Schaltgabel
P Schaltplatte
Q Rückwärtsgang-Schalthebel
R Getriebehauptwelle
T Schalthebel
U 3.- und 4.-Gang-Schaltgabel
V 3.- und 4.-Gang-Schieberad
W Nadellager der Hauptwelle

## Zusammenbau des Viergang-Getriebes 3,5 l

Beim Zusammenbau des Viergang-Getriebes für 3,5 l-Lastwagen ist folgendes zu beachten:

Im Nebenwellen-Zahnradblock befinden sich vier Bronzebuchsen, die sich sowohl in dem Nebenwellenzahnradblock als auch auf der Achse drehen müssen. Je zwei Bronzebuchsen müssen mit der Aussparung zueinanderliegen, um die Schmierung zu gewährleisten. In der Mitte des Nebenwellenzahnradblocks sitzt eine Abstandhülse, die gleichzeitig die Aufgabe hat, den Bronzebuchsen Schmiermaterial zuzuführen. Das seitliche Spiel dieses Nebenwellenzahnradblocks darf nicht zu groß sein, da sonst sehr leicht Getriebegeräusche eintreten. Um eine einwandfreie seitliche Bewegung der Schieberäder auf der Getriebehauptwelle zu gewährleisten, sind die Räder eingepaßt und mit einem X gekennzeichnet. Dieses Zeichen auf den Rädern muß mit dem Zeichen auf der entsprechenden Nute der Getriebehauptwelle übereinstimmen. Auf dem Zapfen der Getriebehauptwelle sitzt eine Bronzescheibe, die mit ihrer ausgesparten Seite immer zur Getriebehauptwelle liegen muß. Hierauf schiebt man das Rollenlager auf den Zapfen auf.

In dem Zahnradpaar für den Rückwärtsgang sitzt eine mit starken Nuten versehene Bronzebuchse.

Beim Einschalten des 1. Gangs läuft das Zahnradpaar für den Rückwärtsgang leer mit. Treten also bei eingeschaltetem 1. Gang Getriebegeräusche auf, so können sie möglicherweise von diesem leer mitlaufenden Rückwärtsgang-Zahnradpaar hervorgerufen werden.

## Spezialgetriebe für 3,5 l

Für ungünstige Betriebsverhältnisse in schwierigem Gelände steht für unsre 3,5 l-Lastwagen ein Spezialgetriebe zur Verfügung, das an Stelle des normalen Viergang-Getriebes nachträglich eingebaut werden kann. Durch die beträchtliche Vergrößerung der Untersetzung in den kleinen Gängen ist es möglich, auch die schwierigsten Steigungen bei voller Belastung zu nehmen. Wir empfehlen jedoch den Einbau dieses Spezial-Viergang-Getriebes nur bei wirklich begründeten, anormalen Verhältnissen und nur bei solchen Wagen, die bereits mit der besondren Anforderungen dienenden 3,5 l-Gebirgshinterachse ausgerüstet sind.

Das Spezialgetriebe entspricht genau dem normalen Getriebe, mit Ausnahme der in nachstehender Tabelle aufgeführten Zahnräder, die die Änderung des Übersetzungsverhältnisses bedingen. Die Übersetzungsverhältnisse des Spezialgetriebes sind für

| | |
|---|---|
| 1. Gang | 6,55 : 1 |
| 2. Gang | 3,62 : 1 |
| 3. Gang | 2,12 : 1 |
| 4. Gang | 1 : 1 |
| Rückwärtsgang | 7,70 : 1 |

Bei Bedarf eines Spezialgetriebes ist es nicht unbedingt erforderlich, das vollständige Getriebe auszuwechseln, da das Normal-Getriebe bei Verwendung der abweichenden Teile in ein Spezialgetriebe umgewandelt werden kann. Der Umbau des Getriebes kann in den Werkstätten unsrer Händler vorgenommen werden.

## 5. Fünfgang-Getriebe — 3 t

**BESCHREIBUNG:**

Das Fünfgang-Getriebe ist ein Zahnradschubgetriebe mit Kugelschaltung. Alle Zahnräder sind aus im Einsatz gehärtetem Legierungsstahl hergestellt.

Für die dauernd im Eingriff stehenden Zahnräder:

Getriebeantriebrad — Antriebrad des Nebenwellenblocks und 4.-Gang-Zahnrad des Nebenwellenblocks — 4.-Gang-Zahnrad auf Hauptwelle.

gelangt eine Schrägverzahnung zur Verwendung. Der 4. und 5. Gang dieses Getriebes ist geräuscharm. Diese Gänge werden mittels Schalthülse eingeschaltet. Auf der linken Seite ist das Getriebe mit einem Anschlußflansch zur Anbringung eines Zusatzgetriebes für Luftpumpe, Kipper usw. versehen.

### Getriebe-Übersetzungen

| | |
|---|---|
| 1. Gang | 7,84 : 1 |
| 2. Gang | 4,82 : 1 |
| 3. Gang | 2,71 : 1 |
| 4. Gang | 1,58 : 1 |
| 5. Gang | 1 : 1 |
| Rückwärtsgang | 7,39 : 1 |

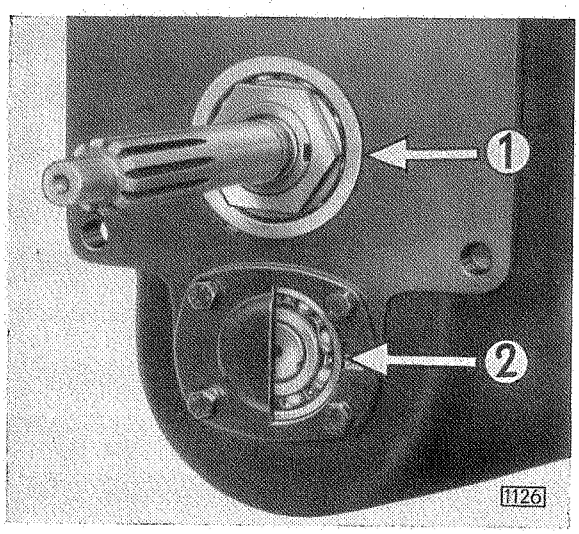
### Lagerung der Getriebewellen

Getriebeantriebrad
vorn in Kugellager
hinten in Kugellager.

Hauptwelle
vorn in Rollenlager im Getriebeantriebrad
hinten in Kugellager.

Nebenwelle
vorn und hinten in Kugellagern.

Rückwärtsgang-Zwischenrad
in Bronzebuchse.

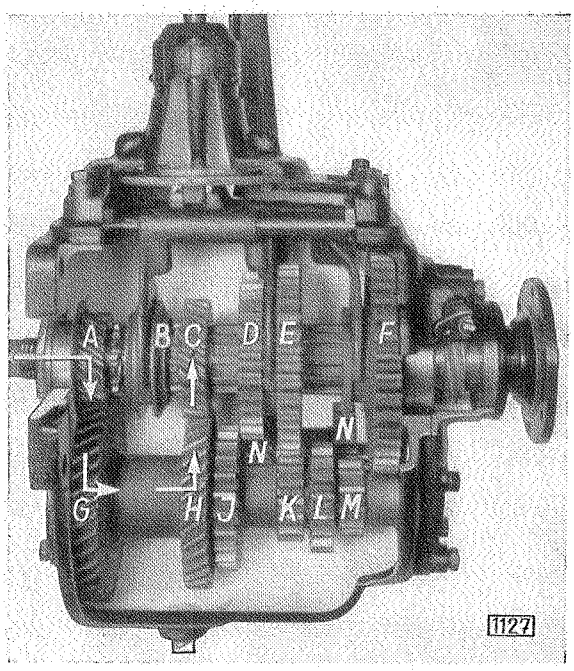



Getriebeansicht von vorn

1 Getriebeantriebrad hinten in Kugellager gelagert
2 Nebenwelle vorn und hinten in Kugellager gelagert

### Leerlauf

In Leerlaufstellung läuft der Nebenwellenzahnradblock und das 4.-Gang-Zahnrad auf der Hauptwelle leer mit.

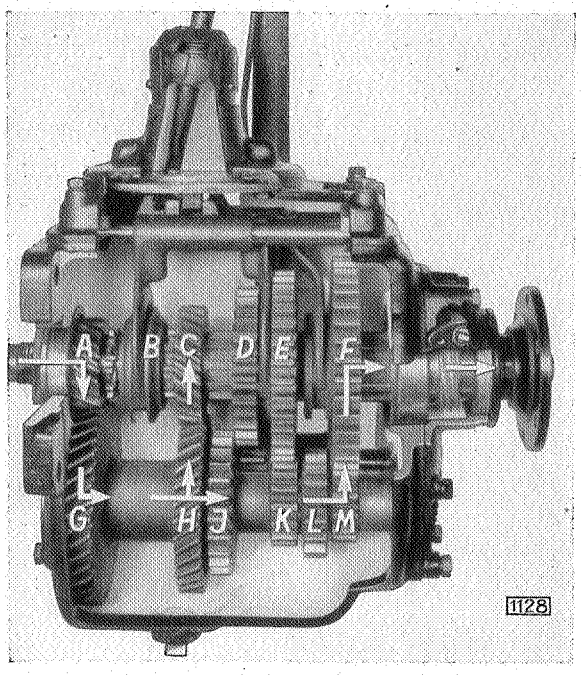



Zahnradstellung im Leerlauf

A Getriebeantriebrad
B 4.- und 5.-Gang-Schalthülse
C 4.-Gang-Zahnrad
D 3.-Gang-Schieberad
E 2.-Gang-Schieberad
F 1.-Gang-Schieberad
G Antriebrad (Nebenwellenblock)
H 4.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock)
J 3.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock)
K Rückwärtsgang (Nebenwellenblock)
L 2.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock)
M 1.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock)
N Rückwärtsgang-Zwischenrad

### 1. Gang eingeschaltet

1.-Gang-Schieberad wird nach vorn geschoben, so daß es mit dem 1.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock) kämmt.

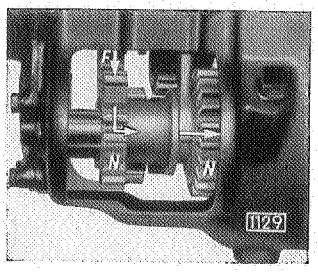



Zahnradstellung im 1. Gang

Kraftübertragung

Getriebeantriebrad — Antriebrad
Nebenwellenblock
und
1.-Gang-Zahnrad — 1.-Gang-Schieberad
Nebenwellenblock

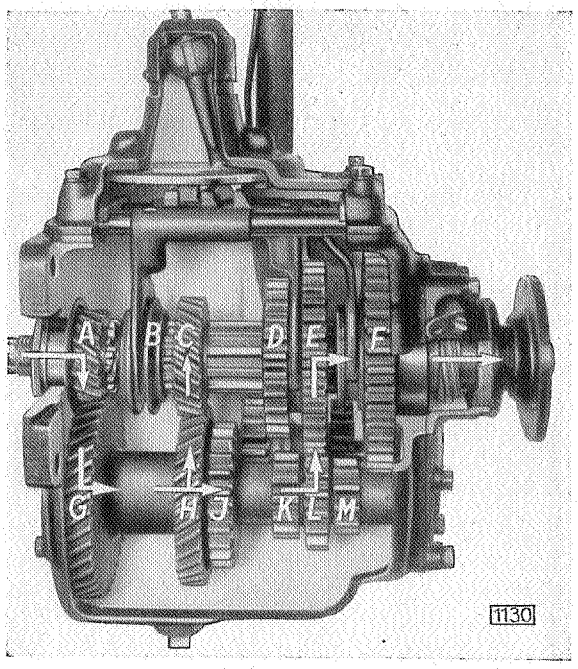
Bei eingeschaltetem 1. Gang läuft das Rückwärtsgang-Zwischenrad (N) leer mit.




Stellung des Rückwärtsgang-Zwischenrades im 1. Gang

### 2. Gang eingeschaltet

Schieberad für 2. und 3. Gang wird nach hinten geschoben, so daß das 2.-Gang-Schieberad mit dem 2.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock) im Eingriff steht.



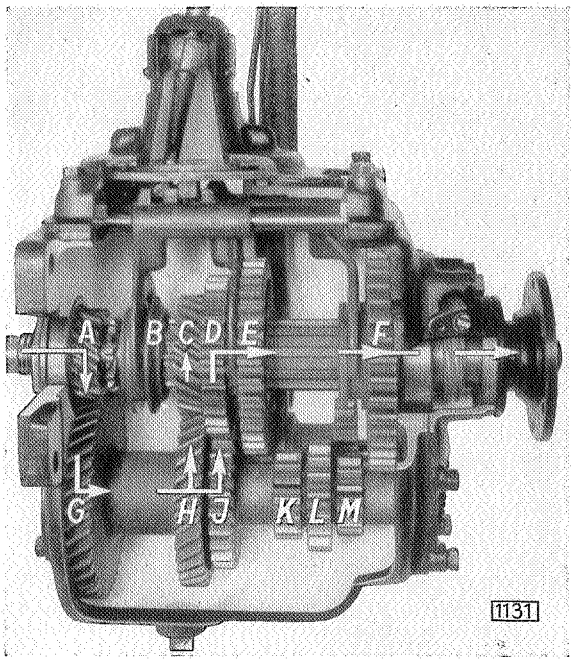

Zahnradstellung im 2. Gang

Kraftübertragung

Getriebeantriebrad — Antriebrad
Nebenwellenblock
und
2.-Gang-Zahnrad — 2.-Gang-Schieberad
Nebenwellenblock

### 3. Gang eingeschaltet

Schieberad für 2. und 3. Gang wird nach vorn geschoben, so daß das 3.-Gang-Schieberad mit dem 3.-Gang-Zahnrad (Nebenwellenblock) kämmt.



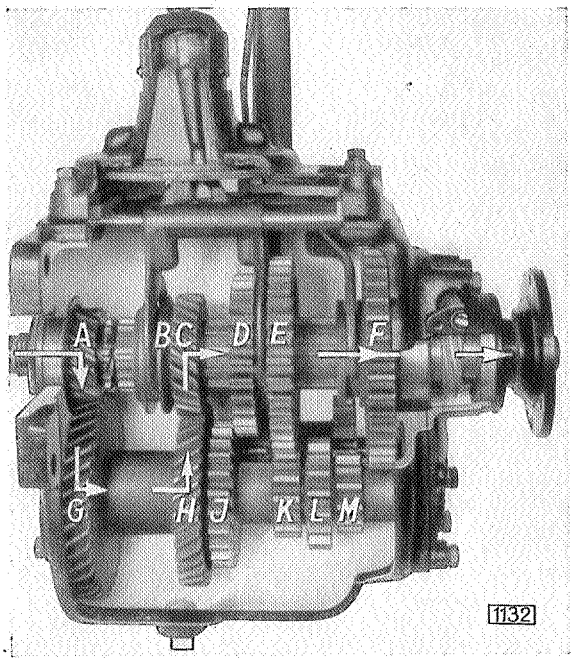

Zahnradstellung im 3. Gang

Kraftübertragung

Getriebeantriebrad — Antriebrad
Nebenwellenblock
und
3.-Gang-Zahnrad — 3.-Gang-Schieberad
Nebenwellenblock

**4. Gang eingeschaltet**

4.- und 5.-Gang-Schalthülse wird nach hinten geschoben, so daß die Innenverzahnung mit der Außenverzahnung des 4.-Gang-Zahnrades im Eingriff steht. Die Schalthülse wirkt als Kupplung.




Zahnradstellung im 4. Gang

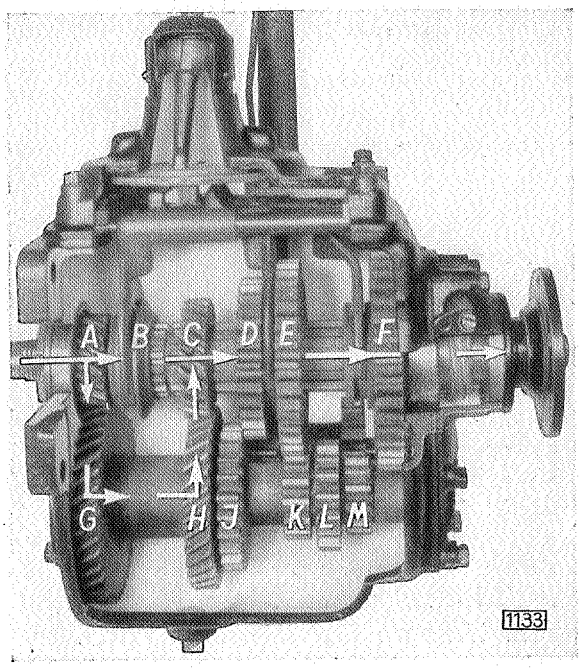
Kraftübertragung

Getriebeantriebrad — Antriebrad
Nebenwellenblock
und
4.-Gang-Zahnrad — 4.-Gang-Zahnrad
Nebenwellenblock

4.-Gang-Zahnrad durch 4.- und 5.-Gang-Schalthülse mit Hauptwelle gekuppelt.

**5. Gang eingeschaltet**

4.- und 5.-Gang-Schalthülse über Leerlaufstellung nach vorn schieben, so daß die Innenverzahnung mit der Außenverzahnung des Getriebeantriebrades im Eingriff steht. Die Schalthülse wirkt als Kupplung.




Zahnradstellung im 5. Gang

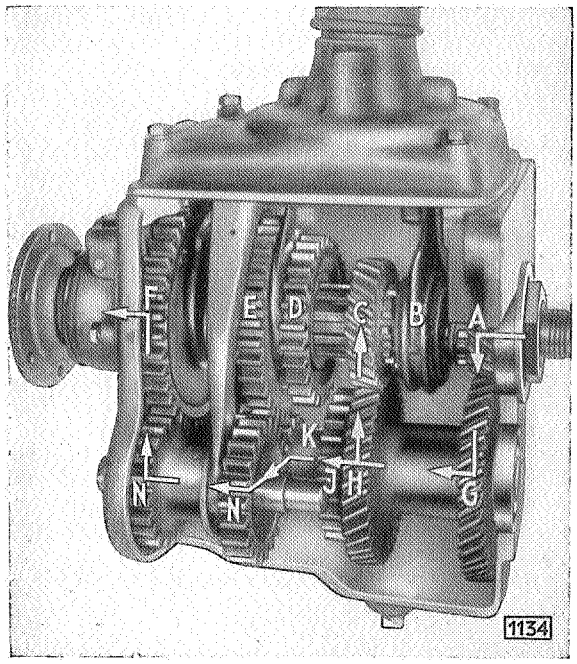
Kraftübertragung

Getriebeantriebrad — Hauptwelle

Getriebeantriebrad durch 4.- und 5.-Gang-Schalthülse mit Hauptwelle gekuppelt. Der Nebenwellenzahnradblock läuft leer mit.

**Rückwärtsgang eingeschaltet**

Rückwärtsgang-Zwischenrad nach hinten schieben, so daß das Zahnradpaar mit



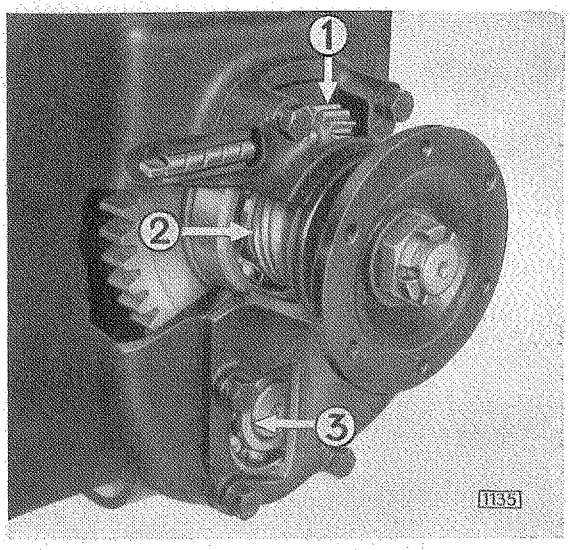

Zahnradstellung im Rückwärtsgang

dem Rückwärtsgang-Zahnrad (Nebenwellenblock) und dem 1.-Gang-Schieberad kämmt.

Kraftübertragung

Getriebeantriebrad — Antriebrad
Nebenwellenblock
und
Rückwärtsgang-Zahnrad - Rückwärtsgang
Nebenwellenblock Zwischenrad
und
Rückwärtsgang — 1.-Gang-Schieberad
Zwischenrad

Durch die Zwischenschaltung des Rückwärtsgang-Räderpaars wird die Drehrichtung umgekehrt.




Tachometerantrieb im Schnitt

1 Schraubenrad auf Tachometerwelle
2 Schraubenrad auf Hauptwelle
3 Kugellager für Nebenwellenzahnradblock hinten

## Geschwindigkeitsmesserantrieb

Der Geschwindigkeitsmesserantrieb wird vom hinteren Getriebeende durch ein Schneckengetriebe abgenommen. Das erforderliche Übersetzungs-Verhältnis für die für alle Modelle feststehende Wegdrehzahl des Geschwindigkeitsmessers wird durch Zwischenschaltung eines Winkelantriebs erhalten.

## Schmierung

Zur Schmierung des Getriebes kommt während des ganzen Jahres Getriebeöl gemäß der Spezifikation M 16 zur Verwendung.

Alle 2500 Fahrkilometer sollte das Getriebe auf ausreichende Ölfüllung geprüft werden. Es ist zwecklos, durch irgendwelche Maßnahmen das Getriebegehäuse stärker mit Öl zu füllen als es sich aus der Lage des Einfüllochs ergibt. Wenn der Ölspiegel im Getriebegehäuse die vorgesehene Höhe hat, so ist eine ausreichende Schmierung sichergestellt, während bei einer stärkeren Füllung mit Ölverlusten oder mit dem Verölen von Teilen gerechnet werden muß, die gegen Öl empfindlich sind. Die Fabrikfüllung muß erstmalig nach einer Fahrstrecke von 5000 km abgelassen werden.

## Getriebe-Aus- und Einbau

AUSBAU

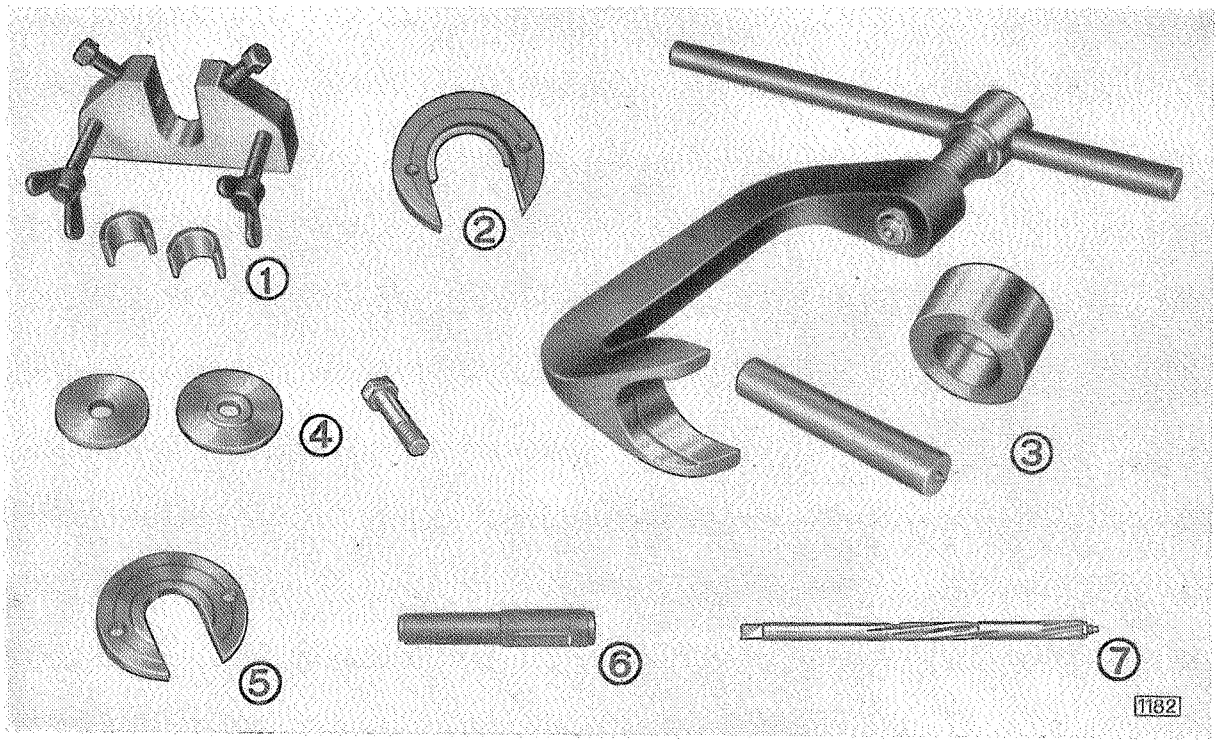
1. Gestänge aus Gaspedal aushängen (Splint, Scheibe, Feder).
2. Gummimatte herausnehmen.
3. Getriebeabdeckblech abschrauben und herausnehmen.
4. Fußboden abschrauben und herausnehmen.
5. Geschwindigkeitsmesserantriebschlauch von Winkelantrieb abschrauben.
6. Zugstange aus Handbremshebel aushängen (Splint, Scheibe, Bolzen).
7. Gelenkwelle von Getriebeflansch abschrauben (Muttern, Federring, Sechskantschrauben).
8. Gelenkwellen-Zwischenlager von Querträger abschrauben (Sechskantschrauben mit Federring).
   (Gelenkwelle unterbauen.)
9. Befestigungsschrauben von Getriebe an Kupplungsgehäuse herausschrauben (Federringe).
10. Getriebe nach hinten herausziehen.
11. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

## Spezialwerkzeuge für Aus- und Einbauarbeiten am Fünfgang-Getriebe

Zur sachgemäßen Ausführung der Aus- und Einbauarbeiten am Fünfgang-Getriebe werden die nachstehenden neuen Werkzeuge benötigt.

**Getriebe zerlegen** (Getriebe ausgebaut)

1. Getriebedeckel mit Schalthebel abschrauben (Sechskantschrauben mit Federring).
2. Dichtung für Getriebedeckel abnehmen.
3. Brücken für Schaltstangenlager vorn und hinten abschrauben (Sechskantschraube mit innenverzahntem Federring).

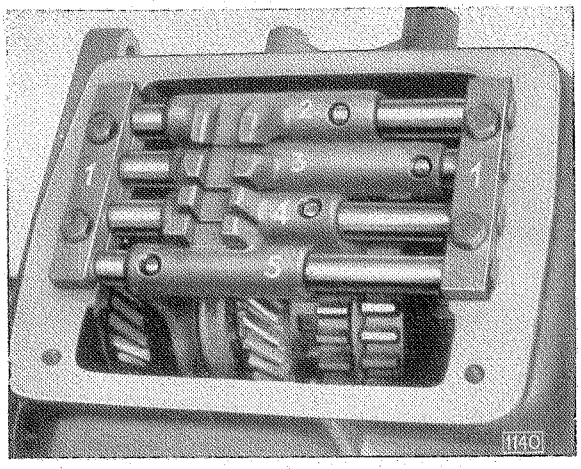



1 Getriebeantriebradabzieher S 55
2 Abziehring für Schaltring S 687, in Verbindung mit S 13 und S 684
3 Abdrückbügel S 659 mit Druckplatte für Nebenwellenzahnradblock

**Zusätzliche Werkzeuge zu S 659:**

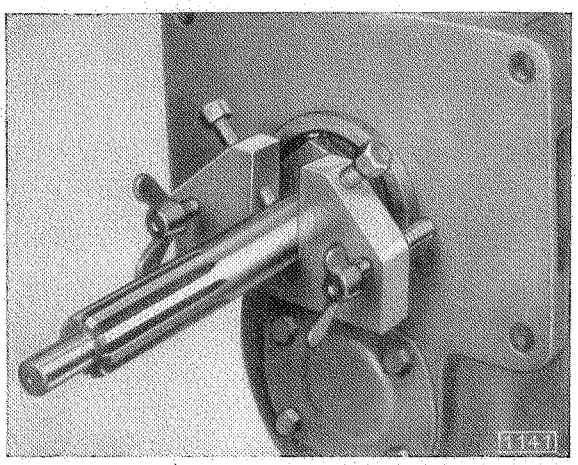
4 Abziehvorrichtung für vorderes Kugellager des Nebenwellenzahnradblocks in Verbindung mit S 681
5 Abziehscheibe für hinteres Kugellager in Verbindung mit S 13 und Abziehschraube S 680
6 Austreibdorn S 661 für Buchse Rückwärtsgang-Zwischenrad
7 Reibahle S 689 für Buchse Rückwärtsgang-Zwischenrad

4. Schaltgabel für Rückwärtsgang mit Schaltwelle herausnehmen.
5. Schaltgabel für ersten Gang mit Schaltwelle herausnehmen.
6. Schaltgabel für 2.- und 3.-Gang-Schieberad mit Schaltwelle herausnehmen.
7. Schaltgabel für Schalthülse 4. und 5. Gang mit Schaltwelle herausnehmen.
8. Kronenmutter für Getriebeflansch entsplinten, Mutter abschrauben und Unterlegscheibe abnehmen.
9. Getriebeflansch mit Universalabzieher S 13 abziehen.
10. Geschwindigkeitsmesserantriebgehäuse abschrauben (Sechskantschrauben mit Federring).
11. Geschwindigkeitsmesserantriebgehäuse aus Sicherung der Rückwärtsgangzwischenradwelle herausdrehen.
12. Geschwindigkeitsmesserantriebgehäuse abnehmen.




Anordnung der Schaltgabeln

1 Brücken für Schaltstangenlager vorn und hinten
2 Schaltgabel für Rückwärtsgang
3 Schaltgabel für 1. Gang
4 Schaltgabel für 2. und 3. Gang
5 Schaltgabel für Schalthülse 4. und 5. Gang




Getriebeantriebrad abziehen
(S 55)

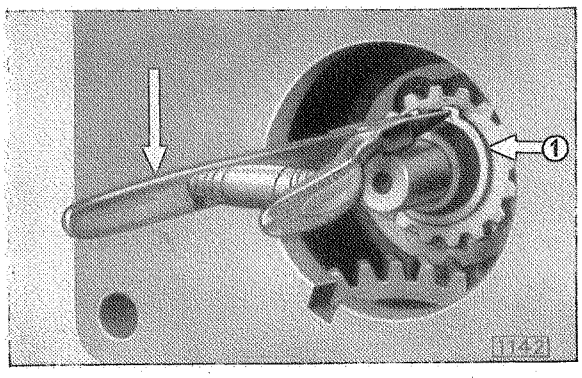
13. Schneckenrad von Nutenstück der Hauptwelle abziehen.

14. Distanzring von Hauptwelle abnehmen.

15. Getriebeantriebrad abziehen (Getriebeantriebradabzieher S 55).

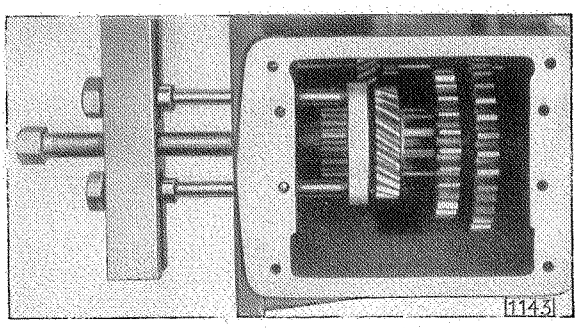
16. Nadellager von Zapfen der Hauptwelle abnehmen.

17. Sicherungsring für Schaltring 4. und 5. Gang herausdrücken (Spitzzange).




Sicherungsring für Schaltring mit Spitzzange herausdrücken

1 Sicherungsring




Schaltring für 4. und 5. Gang abziehen
(Werkzeug S 687 in Verbindung mit S 13 und S 684)

18. Hauptwelle mit Hartholzhammer so weit nach hinten herausschlagen, bis Kugellager der Hauptwelle aus Getriebegehäuse herausgedrückt ist.

19. Schalthülse für 4. und 5. Gang nach vorn vom Schaltring abnehmen.

20. Schaltring für Schalthülse 4. und 5. Gang abziehen (Abziehring für Schaltring 4. und 5. Gang S 687 in Verbindung mit S 13 und S 684).

21. Keil für Schaltring aus Hauptwelle herausschlagen.

ANMERKUNG
Ab Motor-Nummer 37-1551 kommen für den Schaltring zwei Keile zur Verwendung. Ab Motor-Nummer 39-13201 Hauptantriebrad und Nebenwellenblock links verzahnt, früher rechts verzahnt.

22. Hauptwelle mit Kugellager nach hinten herausnehmen.

23. Schieberäder mit Druckscheibe herausnehmen.

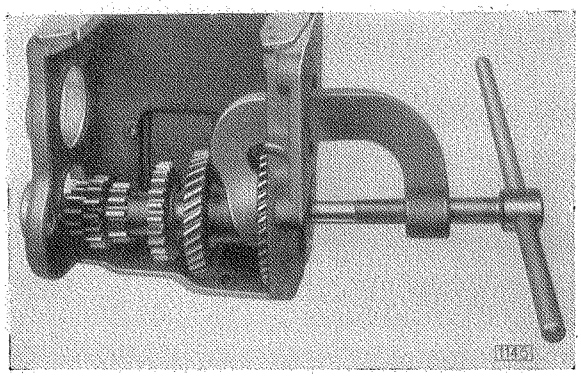
24. Kugellager von Hauptwelle auf Presse abdrücken.

ANMERKUNG
Das Kugellager muß stets ersetzt werden. Beim Aufpressen des neuen Lagers darf die Hülse nur auf den inneren Laufring des Kugellagers drücken.

25. Verschlußdeckel für vorderes Kugellager des Nebenwellen-Zahnradblocks abschrauben (Sechskantschraube mit Federring). Dichtung abnehmen.

26. Abdrückbügel S 659 über Antriebrad (Nebenwellenblock) stecken, Nebenwellenblock mit hinterem Kugellager von Zahnradpaar nach hinten abdrücken, bis hinteres Kugellager aus Gehäuse herausgedrückt ist.

ANMERKUNG
Um die Spannungen beim Abdrücken des Zahnradpaars vom Nebenwellenblock zu vermindern, sind beim Abdrücken einige Hammerschläge auf den Kopf der Abdrückschraube zu geben.



Zahnradpaar von Nebenwellenblock abdrücken bis Kugellager aus Gehäuse herausgedrückt ist (S 659)

27. Abdrückbügel S 659 wieder abschrauben.

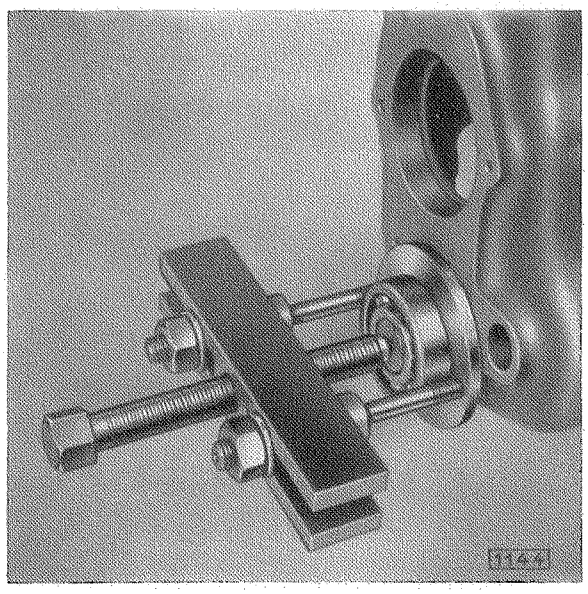
28. Welle für Rückwärtsgang-Zwischenrad herausziehen (bei strammem Sitz mit Nebenwellenabzieher S 54).

29. Nebenwellenblock etwas von Rückwärtsgang-Zwischenrad abdrücken. Rückwärtsgang-Zwischenrad aus Gehäuse herausnehmen.

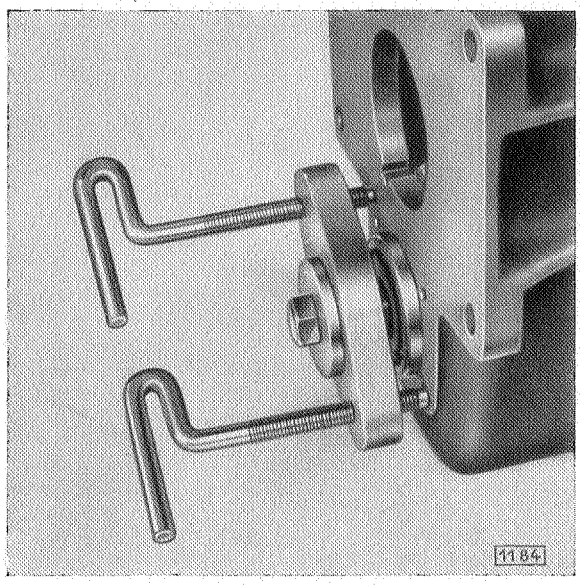
30. Hinteres Kugellager von Nebenwellenblock mit Abziehscheibe von S 659 in Verbindung mit S 13 und Abdrückschrauben S 680 abziehen.

31. Vorderes Kugellager mit Abziehvorrichtung S 659 in Verbindung mit S 681 aus Gehäuse herausziehen.

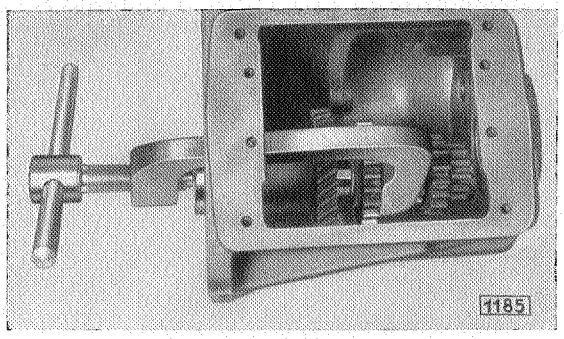
32. Nebenwellenblock mit Bügel und Druckplatte S 659 wieder in Zahnradpaar eindrücken.



Hinteres Kugellager abziehen
(Abziehscheibe von S 659 in Verbindung mit S 13 und S 680)




Vorderes Kugellager herausziehen
(Ausziehvorrichtung von S 659 in Verbindung mit S 681)




Nebenwellenblock in Zahnradpaar eindrücken
(Werkzeug S 659)
Hammerschläge auf Kopf der Abdrückschraube

33. Nebenwellenblock nach hinten schieben und nach oben aus dem Gehäuse ausführen.

**Kugellager auf Getriebeantriebrad auswechseln** (Getriebeantriebrad ausgebaut):

1. Sicherungsblech für Haltemutter aufbiegen.
2. Haltemutter abschrauben.
3. Kugellager auf Presse abdrücken.
4. Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge.

ANMERKUNGEN

Beim Aufpressen des Kugellagers darf die Druckhülse nur auf den inneren Laufring drücken.

Beim Zusammenbau Ölschleuderscheibe zwischen Kugellager und Antriebrad nicht vergessen.

EINBAU

Einbau in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

ANMERKUNGEN

Sämtliche Teile auf Verschleiß prüfen, nötigenfalls durch neue ersetzen.

Wenn nicht der vollständige Nebenwellenblock zu ersetzen ist, so kann das Zahnradpaar mit dem Abdrückbügel S 659 vom Nebenwellenblock abgedrückt werden. (Das Räderpaar kann auch auf der Presse vom Zahnradblock abgedrückt werden.) Das Aufdrücken des Zahnradpaars kann ebenfalls mit Bügel und Druckplatte S 659 oder auf der Presse erfolgen. Es empfiehlt sich beim Aufdrücken des Zahnradpaars, die Welle des Nebenwellenzahnradblocks mit Graphitöl zu bestreichen.

Bei Erneuerung der Buchse für Rückwärtsgangzwischenrad ist diese mit dem Dorn S 661 aus- und einzutreiben. Die eingetriebene Buchse ist mit der Reibahle S 689 auf Laufsitz auszureiben.

## Einbaulänge für Nebenwellenblock zusammen mit Beilegscheiben bestimmen

Nebenwellenblock auf zwei Parallelstücke setzen und mit Parallelreißer die Länge „A" bestimmen.

Die Einbaulänge „A" muß 222,6 ± 0,05 mm betragen.

Ist dieses Maß nicht vorhanden, so ist der ermittelte Unterschied durch Zwischenlegen von Ausgleichscheiben zwischen Zahnradblock und Beilegscheibe auszugleichen.

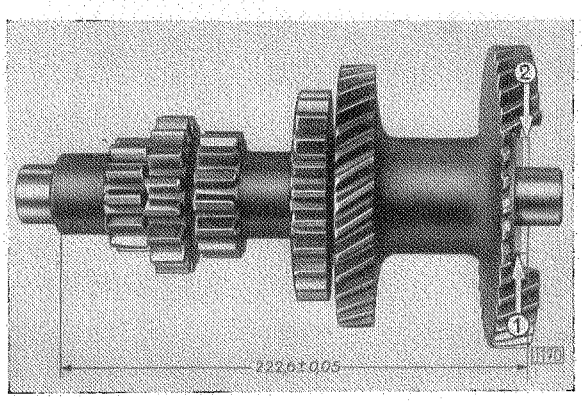
**Zum Bestimmen der Einbaulänge Nebenwellenblock dient die Lehre S 739**

Die Ausgleichscheiben werden in drei Stärken geliefert:

Teile-Nr. 7 08 375 Materialdicke: 0,1 mm

Teile-Nr. 7 08 376 Materialdicke: 0,3 mm

Teile-Nr. 7 08 377 Materialdicke: 0,5 mm




Anordnung der Ausgleichscheiben
1 Ausgleichscheiben 2 Beilegscheibe

ANMERKUNGEN

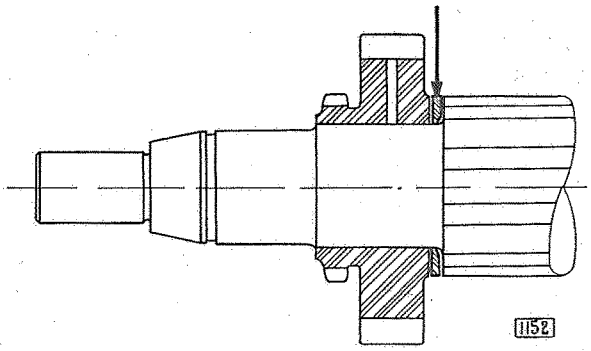
Vor Einsetzen des Nebenwellenblocks muß das Rückwärtsgang-Zwischenrad ins Gehäuse eingelegt werden.

Die beiden Kugellager sind mit einem Hartholzdorn auf Nebenwellenzahnradblock aufzuschlagen.

Beide Stirnseiten der Kugellager müssen mit den Gehäusestirnflächen genau fluchten. Eingebauten Nebenwellenblock auf einwandfreien Lauf prüfen.

Nachdem die Schieberäder 1. Gang, 2. und 3. Gang auf die Hauptwelle geschoben sind, ist die Druckscheibe zwischen Bund der Hauptwelle und Zahnrad 4. Gang so einzulegen, daß die abgeschrägte Fläche nach dem Bund der Hauptwelle zu liegen kommt.

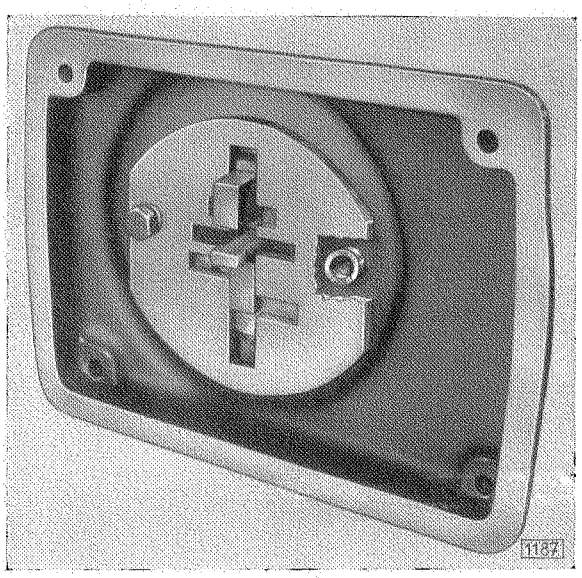
Schaltring und Schalthülse für 4. und 5. Gang so einbauen, daß Zeichen „Vorn" nach vorn zu liegen kommt.

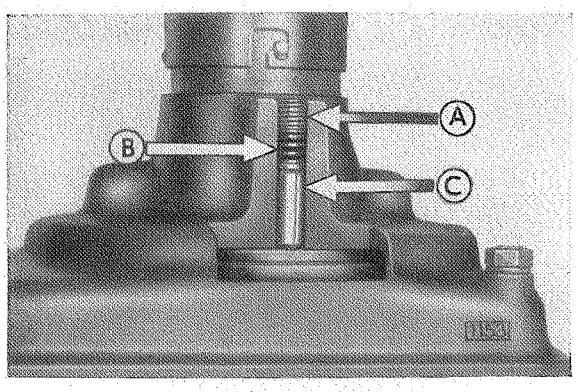



Abgeschrägte Fläche der Druckscheibe an Bund der Hauptwelle

## Getriebegehäusedeckel zerlegen

1. Gummikappe von Schaltturm abziehen.
2. Kappe aus Bajonettverschluß herausdrehen.
3. Schalthebel herausnehmen.
4. Schaltplatte von Getriebegehäusedeckel abschrauben.
5. Schaltplatte abheben.
6. Sicherungsplatte abheben.
7. Abstandring für Schaltplatte abheben.






A Madenschraube herausdrehen
B Feder herausnehmen
C Hülse herausnehmen

Richtige Lage der Sicherungs- und Schaltplatte

8. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.
9. Beim Einbau von Sicherungsplatte und Schaltplatte ist genau auf die richtige Lage der Platte zu achten.
10. Arretierung für Rückwärtsgang auswechseln.
11. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

**Geschwindigkeitsmesserantrieb ausbauen** (Gelenkwelle ausgebaut):

1. Kronenmutter für Getriebeflansch entsplinten, Mutter abschrauben.
2. Getriebeflansch mit Universalabzieher S 13 abziehen.
3. Winkelantrieb von Geschwindigkeitsmesserantriebgehäuse abschrauben.
4. Befestigungsschrauben des Geschwindigkeitsmesserantriebgehäuses herausschrauben und Gehäuse aus Sicherung der Welle für Rückwärtsgang-Zwischenrad herausdrehen.
5. Geschwindigkeitsmesserantriebgehäuse abnehmen.
6. Schraubenrad von Nutenstück der Hauptwelle abziehen.
7. Geschwindigkeitsmesserwelle mittels Dorns von der Seite des Anschlußflanschs für Winkelantrieb durchschlagen.
8. Schraubenrad von Geschwindigkeitsmesserwelle aus Gehäuse herausnehmen.

   ANMERKUNG
   Wenn Simmerringdichtung nicht mehr einwandfrei abdichtet, mit Holzdorn aus Geschwindigkeitsmesserantriebgehäuse herausschlagen. Neue Dichtung einbauen.

9. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

   ANMERKUNG
   Beim Zusammenbau muß stets eine neue Geschwindigkeitsmesserwelle verwendet werden. Die Welle muß von der Verschlußstopfenseite aus eingeschlagen werden. Bohrung mit Verschlußstopfen gut verschließen. Stets neue Dichtung für Geschwindigkeitsmesserantriebgehäuse verwenden.

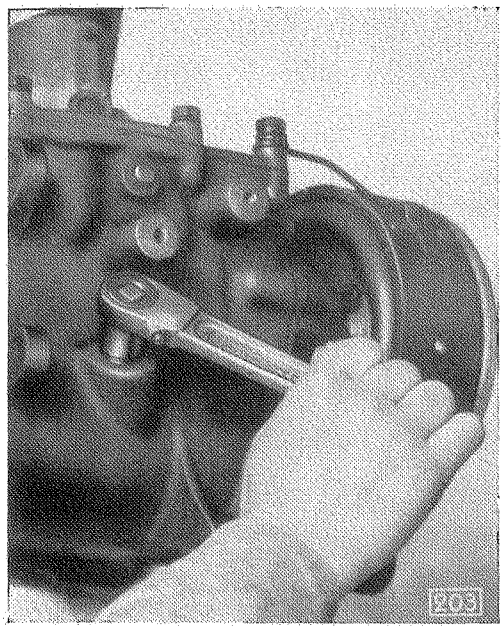
## Allgemeine Getriebe-Spezialwerkzeuge

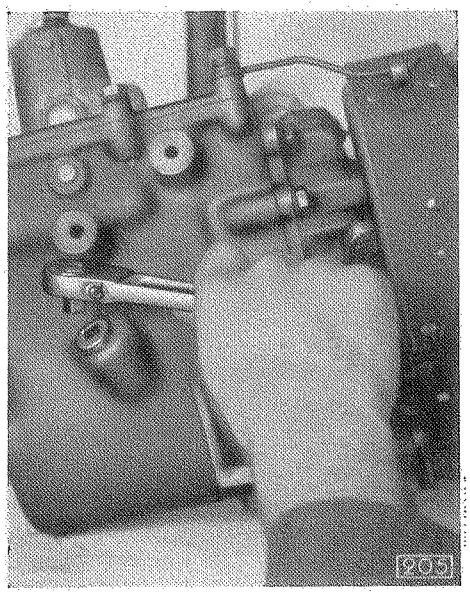
### Ratsche mit Vierkant-Einsätzen für Getriebeverschlußstopfen, Spezialwerkzeug S 620/21/22

Für den Abschmierdienst haben wir ein Spezialwerkzeug zusammengestellt, welches für unsere sämtlichen Modelle verwendet werden kann. Das Werkzeug besteht aus:

1 Ratsche . . . . . S 620
1 vierkantiger Einsatz . . . . . S 621
1 Einsatz mit 14 mm Innenvierkant . . S 622

Die Verwendung einer Ratsche zum Öffnen des Getriebeverschlußstopfens ist notwendig, da bei den meisten Modellen sehr wenig Platz zum notwendigen Ausschlag für

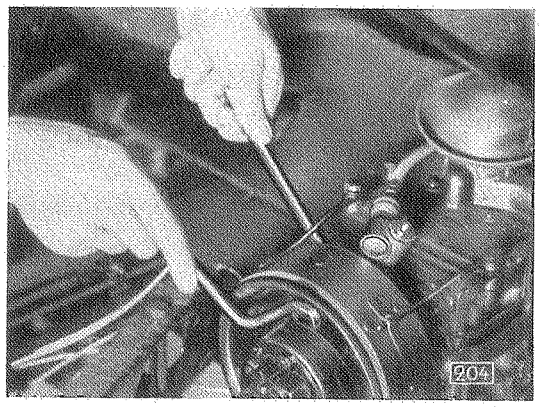



einen gewöhnlichen Schlüssel vorhanden ist. Die Ratsche in Verbindung mit Innen- und Außenvierkant gestattet ein rascheres Öffnen und Schließen des Getriebeverschlußstopfens, als es mit irgendeinem anderen normalen Werkzeug möglich wäre.

### Getriebeflanschschlüssel S 624 und S 625 (Für alle Modelle außer 3,5 l)

Die Verwendung von metrischem Gewinde für die Modelle 1290/96, 13237, 1397, 20103/120 und 2,0—12 machte die Anfertigung neuer Spezialschlüssel zum Lösen der Schrauben-Verbindungen am Getriebeflansch und an den Flanschen der Gelenkwelle notwendig. Der Schlüssel S 624 besitzt eine lange Kröpfung und dient zum Lösen der Muttern am Getriebeflansch. Der Schlüssel S 625 ist kürzer abgekröpft und wird zum Anhalten der Getriebeflanschschrauben benutzt. Die nicht abgekröpfte Seite der beiden Schlüssel kann zum Lösen der Schraubenverbindungen an den hinteren Gelenkwellenflanschen und an Getriebeflanschen ohne Bremstrommel benutzt werden.




Lösen des Kreuzgelenkflanschs mit Hilfe der Spezialschlüssel S 624 und S 625

## Getriebeöl

Die Getriebe sämtlicher Modelle sind alle 2500 km auf ausreichende Ölfüllung zu prüfen. Nötigenfalls ist Getriebeöl der im Schmierplan für jeden Typ angegebenen Spezifikation nachzufüllen. Es ist zwecklos, durch irgendwelche Maßnahmen das Getriebegehäuse stärker mit Öl zu füllen, als es sich aus der Lage des Einfülloches ergibt. Wenn der Ölspiegel im Getriebegehäuse die vorgesehene Höhe hat, so ist eine ausreichende Schmierung sichergestellt, während bei stärkerer Füllung mit Ölverlusten oder mit dem Verölen von Teilen gerechnet werden muß, die gegen Öl empfindlich sind.

Bei allen Getriebe-Modellen ist die Fabrikfüllung erstmalig nach einer Gesamtfahrstrecke von 5000 km abzulassen. Das Getriebegehäuse ist mit Petroleum auszuspülen und mit neuem Getriebeöl entsprechend den vorstehenden Angaben bis zur seitlich am Gehäuse vorgesehenen Einfüllöffnung (Niveauschraube) zu füllen.

### Vereinheitlichung der Getriebeölvorschriften

Auf Grund ausgedehnter Versuche haben wir eine wesentliche Vereinheitlichung der Ölvorschriften unserer Getriebe getroffen. Dadurch ist eine weitgehende Vereinfachung im Abschmierdienst geschaffen worden.

Für sämtliche Fahrzeuge mit 4-Gang-Getriebe, ausschließlich der früheren 3,5 l-Lastwagen, kommt als Getriebeölfüllung nur noch das Getriebeöl der Spezifikation M 16 zur Verwendung.

Die Getriebeöl-Vorschriften lauten somit für die laufenden Typen wie folgt:

| Typ | Kennzeichen | Motortyp | Getriebetyp | Getriebeölfüllung während des ganzen Jahres |
|---|---|---|---|---|
| Kadett | KJ 38<br>K 38 | 1,1<br>1,1 | 3-Gang-Getriebe | M 16 |
| Olympia | Ol 38 | 1,5 | 4-Gang-Getriebe | M 16 |
| Kapitän | Kpt 39 | 2,5 | 3-Gang-Getriebe | M 16 |
| Admiral | Ad 38 | 3,6 | 3-Gang-Getriebe | M 16 |
| Geschäftswagen | 1196 | 1,1 | 4-Gang-Getriebe | M 16 |
| 1 t Blitz | 1,5—29 | 1,5 | 4-Gang-Getriebe | M 16 |
| 1½ t Blitz | 2,5—32 | 2,5 | 4-Gang-Getriebe | M 16 |
| 3 t Blitz | 3,6—36—42—47 | 3,6 | 5-Gang-Getriebe | M 16 |

Die neue Vorschrift, daß zur Füllung des **4-Gang-Getriebes** nur noch das **Getriebeöl M 16 während des ganzen Jahres** zur Verwendung kommt, trifft auch rückwirkend für alle älteren Typen zu.

Alle 1,2 l mit 4-Gang-Getriebe: Getriebeölfüllung während des ganzen Jahres M 16
Alle 1,8 l mit 4-Gang-Getriebe: Getriebeölfüllung während des ganzen Jahres M 16
Alle 2,0 l mit 4-Gang-Getriebe: Getriebeölfüllung während des ganzen Jahres M 16
Alle 1,3 l mit 4-Gang-Getriebe: Getriebeölfüllung während des ganzen Jahres M 16
Alle 2,5 l mit 3-Gang-Getriebe: Getriebeölfüllung während des ganzen Jahres M 16

Die Ölvorschriften für die Getriebefüllung der 3-Gang-Getriebe älterer Modelle, ebenso für die 3,5 l- und 3,6 l-Lastwagen bleiben unverändert bestehen.

# Gelenkwelle – Alle Modelle

(frühere Ausführung)

### Lagerung der Kreuzgelenke: Buchsen

Die Hinterachse unsrer Modelle ist infolge ihrer Aufhängung an den Hinterfedern beim Durchfedern des Wagens einer Senkrechtbewegung unterworfen. Aus diesem Grunde ist zur Übertragung des Drehmoments zwischen Getriebe und Hinterachse ein Antrieb vorgesehen, der den Verlagerungen der Hinterachse ohne Störung des Treibmoments folgen kann. Diese Übertragung der Motordrehkraft besorgt die Gelenkwelle.

Die Gelenkwelle ist aus einem nahtlos gezogenen Rohr hergestellt und mit großer Sorgfalt ausgewuchtet. Am Vorder- und Hinterende der Gelenkwelle sind Kreuzgelenke angebracht, die der Gelenkwelle ihre Bewegungsmöglichkeit geben. Die Kreuzgelenke laufen durchweg im Ölbad und sind gegen das Eindringen von Schmutz und Staub vollkommen geschützt. Die Bauart der Gelenke ist mit dem Ziele bester Haltbarkeit und Zuverlässigkeit ausgeführt.

### Wartung

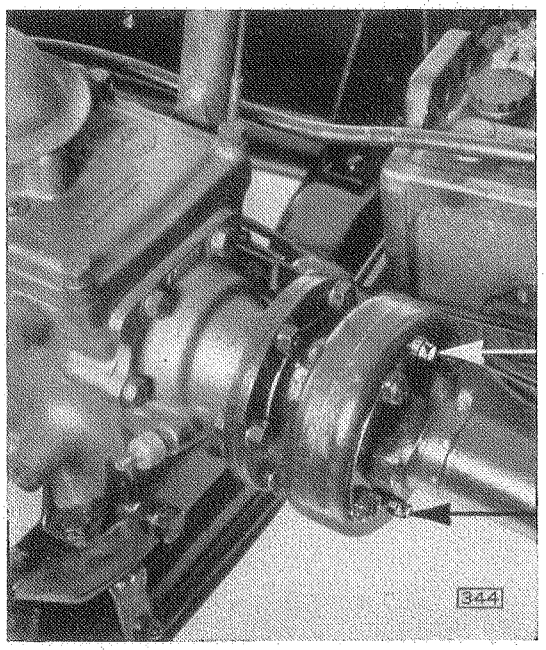
Die Kreuzgelenke sowie die Nutenstücke der Gelenkwelle sind nach jeweils 2500 km Fahrstrecke sorgfältig mit Getriebeöl M 16 abzuschmieren. Andre Öle oder gar Fette sind für die Gelenkwelle gänzlich ungeeignet und dürfen mit Rücksicht auf die Lebenswichtigkeit dieses Aggregats unter keinen Umständen verwendet werden. Die Betriebssicherheit des Wagens ist zum großen Teil von der ordnungsgemäßen Schmierung der Gelenke abhängig.

### Arbeitsfolge für das Abschmieren der Kreuzgelenke und Nutenstücke

**a) Kreuzgelenke**

Beim Abschmieren wird zweckmäßig jedes Kreuzgelenk für sich behandelt.

1. Gelenkwelle so drehen, daß die beiden Vierkantstopfen im Gelenkgehäuse senkrecht übereinanderstehen.
2. Oberen Vierkantstopfen entfernen.
3. Unteren Vierkantstopfen entfernen.
4. Einen Augenblick warten, bis Öl aus der unteren Bohrung austritt.
   Dadurch wird das Eindringen von Luft in die Kreuzgelenke verhindert. Diese Luft würde beim nachfolgenden Einpressen des Schmiermittels ein vorzeitiges Überlaufen bewirken und dadurch eine größere Ölmenge vortäuschen als in Wirklichkeit vorhanden ist.
5. Einen Schmiernippel in die untere Bohrung einsetzen.
6. Mit der Schmierpresse so viel Öl der Spezifikation M16 eindrücken, bis das Öl aus der oberen Bohrung austritt.
7. Obere Bohrung mit dem Vierkantstopfen verschließen.



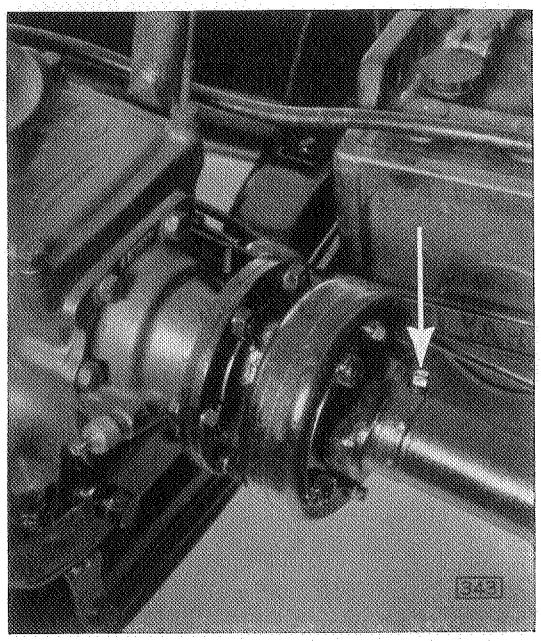

Kreuzgelenk, nach 2500 km mit M 16 abschmieren

8. Gelenkwelle 1/2 Umdrehung weiterdrehen, so daß der Schmiernippel nach oben zeigt.

9. Schmiernippel entfernen und Vierkantstopfen einsetzen.

**b) Nutenstücke**

Zum Abschmieren des Nutenstücks der Gelenkwelle am vorderen Ende ist ebenfalls der Vierkantstopfen durch einen Schmiernippel zu ersetzen. Nach dem Einpressen des Öls ist der Schmiernippel wieder zu entfernen und der Gewindestopfen einzuschrauben.



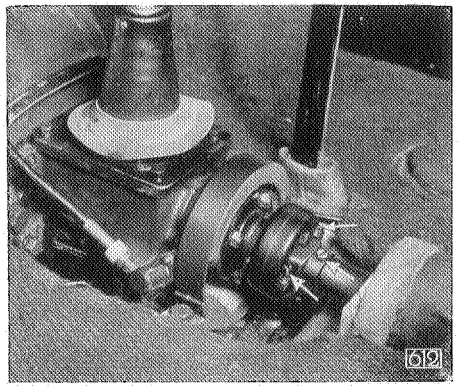

Nutenstück der Gelenkwelle, nach 2500 km mit M16 abschmieren

ANMERKUNG

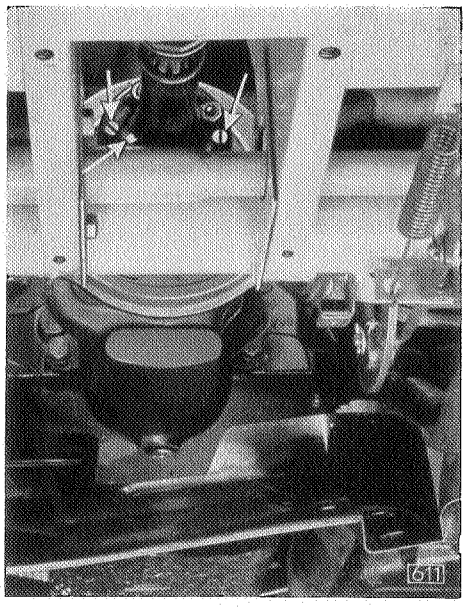
Es ist unzulässig, während des Betriebs die Schmiernippel in den Kreuzgelenken und in den Nutenstücken zu belassen, weil die während des Betriebs auftretenden Zentrifugalkräfte das Öl aus den Schmiernippeln herausschleudern würden. Auch sind die Schmiernippel durch Steinschlag gefährdet. **Die Schmiernippel dürfen deshalb nur zum Abschmieren eingesetzt werden.**

**Bei 13237** kann das vordere Kreuzgelenk mit dem Nutenstück von oben oder von unten her abgeschmiert werden. Bei der Abschmierung von oben sind Vordersitz, Gummimatte und Getriebeabdeckblech herauszunehmen. Bei der Abschmierung von unten her ist das vordere Schutzblech der Gelenkwellenverkleidung abzunehmen. Das an der Unterseite des Aufbaubodens befestigte Getriebeschutzblech ist durch Lösen der vorderen und Entfernen der beiden hinteren Befestigungsschrauben herunterzuklappen. Die Schmierpresse ist sodann über die Bremsquerwelle einzuführen.

Zugänglichkeit der Schmierstopfen des vorderen Kreuzgelenks und Nutenstücks




von oben her




von unten her

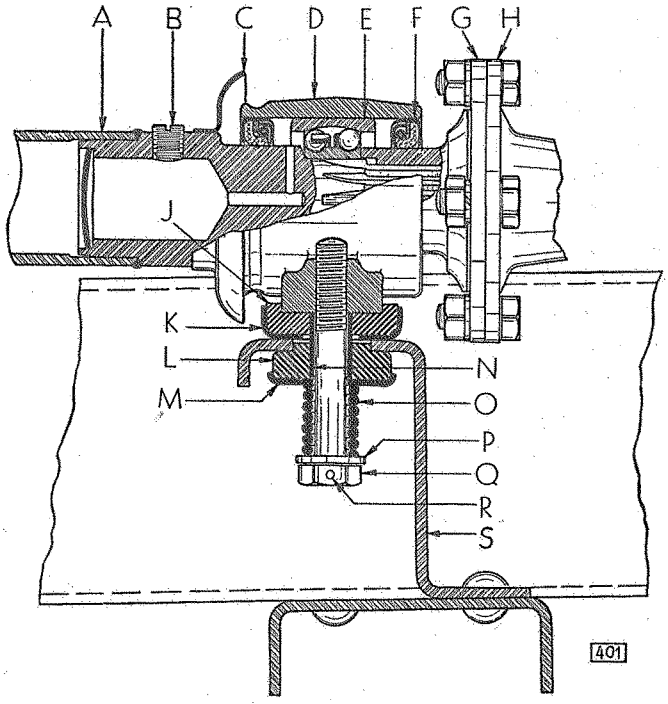
Anläßlich der kostenlosen 2000 km-Überwachung empfiehlt es sich, die Muttern, welche die beiden Gelenkgehäusehälften zusammenhalten, nachzuziehen und neu zu sichern, da dieselben unter Umständen bei der erstmaligen Beanspruchung während der Einlaufzeit etwas lose geworden sein können, wodurch die beiden Gelenkhälften nicht mehr abdichten und an dieser Stelle Öl austritt. Beim Nachziehen dieser Muttern darf nur ein normaler Schraubenschlüssel verwendet werden, da beim Gebrauch eines längeren Schlüssels oder bei übermäßiger Kraftanwendung ein Ausreißen des Gewindes zu befürchten ist.

## Geteilte Gelenkwelle bei 20120, 3,5- und 3,6 l-Lastwagen

Der 2,0 l-Sechssitzer, Modell 20120, sowie die 3,5- und 3,6 l-Lastwagen haben eine geteilte Gelenkwelle mit drei Kreuzgelenken. Außer der Aufhängung der Gelenkwelle am Getriebe und am Ausgleichgetriebe besitzen diese Gelenkwellen vor dem mittleren Kreuzgelenk ein Speziallager, das an einem Rahmenquerträger elastisch befestigt ist. Das mittlere Gelenkwellenlager ist bei dem Typ 20120 ein Pendelkugellager, bei 3,5—57 ein Federrollenlager und bei 3,5—83 ein Pendelrollenlager.

Mittleres Gelenkwellenlager 20120

| | |
|---|---|
| A Gelenkwellenrohr | K Halter |
| B Schmierstopfen | L Gummitülle |
| C Abdeckblech | M Fassung |
| D Lagerkörper | N Führungshülse |
| E Pendelkugellager | O Dämpfungsfeder |
| F Simmerring | P Scheibe |
| G Gelenkwellenflansch | Q Befestigungsschraube |
| H Kreuzgelenkflansch | R Sicherungslöcher |
| J Gummipolster | S Rahmenquerträger |

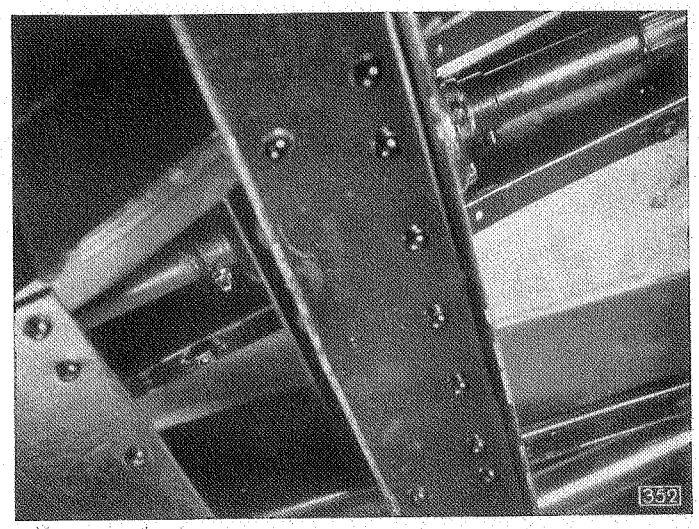



Diese Lager gleichen geringe Abweichungen von der genauen Fluchtlinie selbsttätig aus. Sie laufen ständig in Öl oder Fett und sind nach außen hin durch Lederstulpdichtungen sorgfältig abgedichtet. Ein auf das Wellenendstück aufgezogenes Abdeckblech schützt die Lagerstellen vor dem Eindringen von Schmutz und Wasser. Der Lagerkörper wird durch 2 beziehungsweise 4 Befestigungsschrauben an dem Rahmenquerträger aufgespannt. Die Spannschrauben selbst sitzen bei den Modellen 20120 und 3,5—57, die einen vollkommen starren Rahmenquerträger besitzen, abgefedert in dem Querträger und verleihen dem mittleren Gelenkwellenlager die notwendige Elastizität.

### Wartung

Das dem Längenausgleich beim Durchfedern des hinteren Wagenteils dienende Nutenstück der Gelenkwelle ist ebenso wie die Kreuzgelenke nach jeweils 2500 km mit Getriebeöl der Spezifikation M 16 abzuschmieren. Dabei ist der Schmierstopfen in der Welle sowohl als auch im Gelenkgehäuse durch einen Schmiernippel zu ersetzen.

**Nach dem Einpressen des Öls ist der Schmiernippel wieder zu entfernen und der Stopfen einzuschrauben.** — Dasselbe gilt auch für das mittlere Gelenkwellenlager bei 20120. Die mittleren Gelenkwellenlager der 3,5- und 3,6 l-Modelle dagegen sind mit Wälzlagerfett M 46 abzuschmieren. Die Schmierung geschieht hier in der Weise, daß nach jeweils 1000 km Fahrstrecke die Fettbuchse im Lagergehäuse durch eine volle Rechtsdrehung angezogen wird.




Schmierstelle des mittleren Gelenkwellenlagers 20120
(Schmiernippel eingeschraubt)

AUS- UND EINBAU

Beim Ausbau der zweiteiligen Gelenkwelle ist mit dem Lösen des Gelenkwellenflanschs am Ausgleichgetriebe zu beginnen. Nach dem Entfernen der hinteren Gelenkwelle ist das mittlere Gelenkwellenlager von dem Rahmenquerträger zu lösen. Darnach kann die vordere Gelenkwelle mit Lager und Kreuzgelenken vom Getriebeflansch abgeschraubt werden.

Beim Einbau ist in der umgekehrten Reihenfolge zu verfahren. Dabei ist zu beachten, daß der Pfeil auf dem Nutenstück der hinteren Gelenkwelle mit dem Pfeil auf dem Nutenstück des mittleren Kreuzgelenks auf derselben Höhe liegt.

**Bei den Modellen 20120 und 3,5—57 sind die Befestigungsschrauben des mittleren Gelenkwellenlagers nach dem Festziehen um einen Gang zurückzudrehen und zu sichern.**

ANMERKUNG

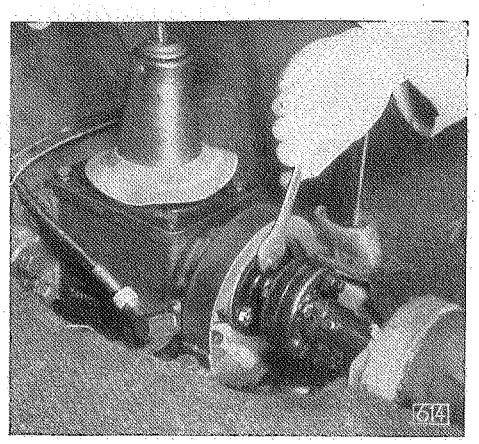
**Für 20120:** Die Bohrlöcher in den Schraubenköpfen für den gemeinsamen Sicherungsdraht sollen in einer Flucht liegen. Nötigenfalls sind die Schrauben nach dem Lösen um einen Gang bis zu 1/4 Umdrehung vor- beziehungsweise zurückzudrehen. Zum Absichern ist ein weicher Eisendraht von 1 mm Stärke und ungefähr 220 mm Länge in die beiden Bohrlöcher der Schraubenköpfe einzuführen. Die Enden des Drahts sind miteinander zu verdrallen.

## Aus- und Einbau der Gelenkwelle (bei 13237)

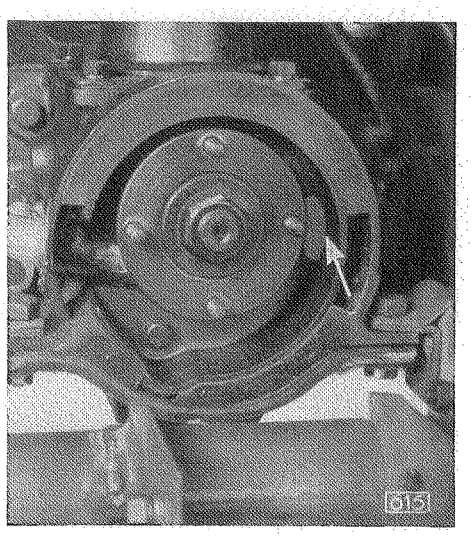
### ARBEITSFOLGE

1. Beide Muttern der Vordersitzverstellung lösen.
2. Vordersitz herausnehmen.
3. Gummimatte herausnehmen.
4. Vier Schrauben des Getriebeabdeckblechs herausschrauben; Abdeckblech abheben.

5. Vier Schrauben des vorderen Gelenkflanschs am Getriebeflansch herausschrauben.
6. Vier Schrauben des hinteren Gelenkwellenflanschs herausschrauben.



Schrauben am vorderen Gelenkflansch lösen



Öffnung im Halter der hinteren Motor-Aufhängung zur Einführung der Gelenkflanschschrauben

7. Gelenkwelle nach hinten unter Hinterachse herausziehen.
8. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

ANMERKUNGEN

Bei Einbau der Gelenkwelle ist darauf zu achten, daß der Pfeil auf dem Nutenstück des Kreuzgelenks mit dem Pfeil auf der Gelenkwelle in einer Fluchtlinie liegt.

Die Schrauben der vorderen Gelenkflanschverbindung mit dem Getriebe sind durch die Öffnung des Halters der hinteren Motoraufhängung herauszunehmen beziehungsweise einzuführen.

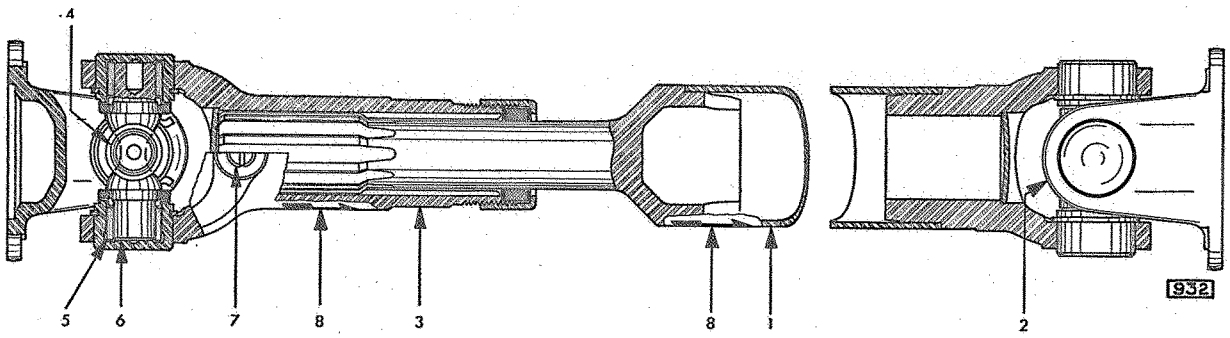
## Gelenkwelle — Alle Modelle (jetzige Ausführung)

### Lagerung der Kreuzgelenke: Nadeln

Ab den nachfolgenden Fahrgestell-Nummern gelangen bei den einzelnen Modellen Gelenkwellen mit in Nadellagern gelagerten Kreuzgelenken zum Einbau:

1190 LLZ und ZL . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: 190—21640
1190 LZ . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: 190—25042
13237 . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: 237—34224
1396 . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: 396—3356
20103 . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: 103—36960
20120 . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: 120—1346
2,0—12 . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: BR 2V—2439
3,5—34 . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: BR 4V—2715
3,5—57 . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: BR 7V—2598
3,5—83 . . . . . ab Fahrgestell-Nr.: BR 8V—2601
11 234, alle Fahrzeuge mit 1,5, 2,5 und 3,6 l-Motoren ab Produktionsbeginn.

Die Gelenkwelle besteht aus einem gewalzten Stahlrohr, das elektrisch geschweißt ist. Am vorderen Ende ist ein Nutenstück, am hinteren Ende ein Gabelkopf für das Kreuzgelenk eingepreßt und verschweißt. Die Zapfen der Kreuzgelenke sind in Nadeln gelagert. Die Nadellager werden in der Fabrik mit Wälzlagerfett eingesetzt und sind derart gut abgedichtet, daß sich ein Ergänzen der Schmierung erübrigt. An den neuen



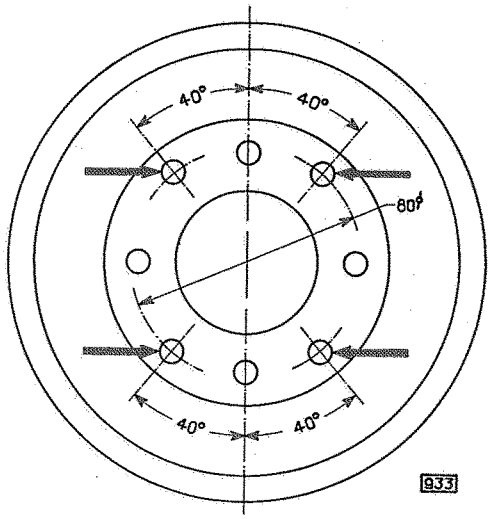

Gelenkwelle

1 Rohrgelenkwelle
2 Hinteres Kreuzgelenk
3 Nutenstück
4 Vorderes Kreuzgelenk
5 Nadellager
6 Zapfen des Kreuzgelenkes
7 Schmierstelle für Nutenstück
8 Die Pfeile müssen beim Zusammenbau in einer Ebene liegen

Gelenkwellen ist somit alle 1250 km nur das Nutenstück der Gelenkwelle abzuschmieren. Die Gelenkwelle wird zusammen mit den Kreuzgelenken mit einer über der normalen Betriebsdrehzahl liegenden Drehzahl ausgewuchtet. Aus Gründen der Betriebssicherheit kann deshalb nur der gesamte Zusammenbau Gelenkwelle mit vorderem und hinterem Kreuzgelenk geliefert werden.

Auf dem Rohr der Gelenkwelle und andererseits auf dem Nutenstück des vorderen Kreuzgelenks ist je ein Pfeil eingeschlagen. Bei Einbau der Gelenkwelle ist unbedingt darauf zu achten, daß die beiden Pfeile in einer Ebene liegen, da der Zusammenbau Gelenkwelle mit vorderem Kreuzgelenk in dieser Stellung ausgewuchtet ist.

Bei Einbau der neuen Gelenkwelle in Fahrzeuge, die noch mit der früheren Gelenkwelle ausgerüstet sind, ist darauf zu achten, daß die Löcher der Getriebebremstrommel nach dem neuen Anschlußflansch gebohrt werden müssen, da die Lochteilung des neuen Flanschs sich von dem seitherigen Flansch unterscheidet. Die neuen Löcher sind versetzt in die Getriebebremstrommel einzubohren, wie die nebenstehende Abbildung 933 zeigt. Beim Anreißen der Löcher ist der Flansch für Getriebe als Schablone zu benutzen.

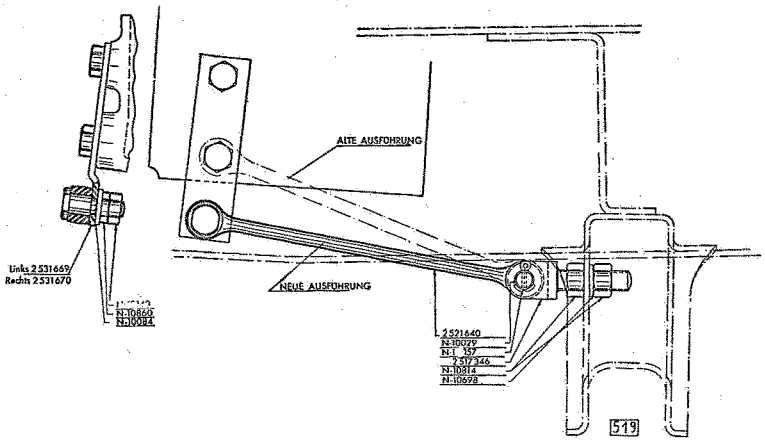



Vier Löcher gemäß neuem Anschlußflansch einbohren

## Neue hintere Motorverstrebung, geänderte Getriebebefestigung, neue Gelenkwelle 2,0—12

### Änderung der hinteren Motorverstrebung 2,0—12

Die Motorverstrebung ist bei Modell 2,0—12 ab Fahrgestell-Nummer 2 V-5811 geändert worden, wodurch eine Verringerung der Beanspruchung des Getriebegehäuses erzielt wird. Die seitherige Befestigung der Motorstreben kann nach nebenstehender Zeichnung ohne irgendwelche Schwierigkeiten in jeder Werkstatt geändert werden. Dazu sind die in der folgenden Tabelle aufgeführten neuen Teile erforderlich.




Neue Befestigung der Motorstreben 2,0—12

| Gegenstand | Neue Teile-Nr. |
|---|---|
| 1 Platte für Motorstrebe, links | 6 86 250 |
| 1 Platte für Motorstrebe, rechts | 6 86 275 |
| 4 Schrauben M 10 x 22 | N-10 793 |
| 4 Federringe | N-10 696 |
| 2 Haltebolzen | 6 86 330 |
| 2 Unterlegscheiben | N-10 084 |
| 2 Muttern | N-11 341 |
| 2 Gegenmuttern | N-22 092 |

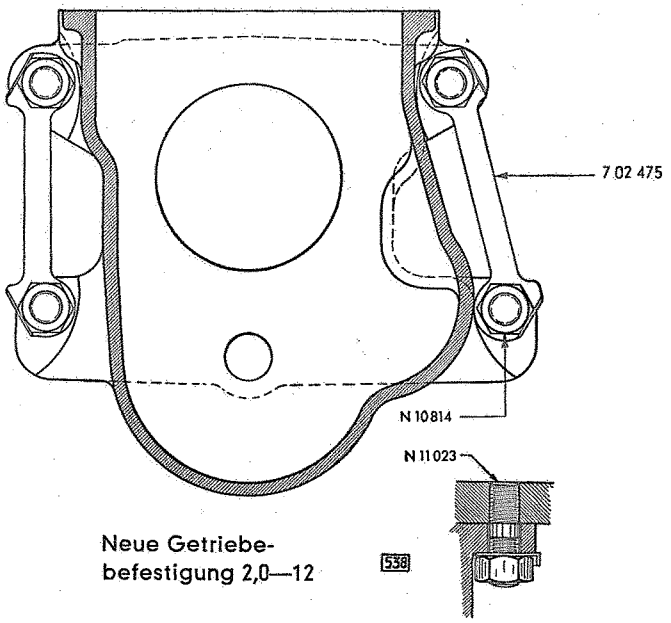
### Änderung der Getriebebefestigung 2,0—12

Die Befestigung des Getriebes am Kupplungsgehäuse wurde bei 2,0-12

ab Motor-Nummer 5956

insofern geändert, als an Stelle der Sechskantschrauben mit Federringen nunmehr Stiftschrauben mit Muttern und Sicherungsblechen zur Verwendung kommen.

Die entsprechenden Teileänderungen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.




Neue Getriebebefestigung 2,0—12

Beim Einziehen der Stiftschrauben in das Kupplungsgehäuse darf nicht vergessen werden, das Gewindeende der Stiftschrauben vor dem Einschrauben in das Kupplungsgehäuse in Lötwasser zu tauchen, um ein Festrosten zu erreichen.

| Alte Teile-Nr. | Gegenstand | Neue Teile-Nr. |
|---|---|---|
| — | 4 Stiftschrauben . . . . . | N-10 084 |
| — | 4 Muttern . . . . . | N-10 814 |
| — | 2 Sicherungsbleche . . . | 7 02 475 |
| 2 521 287 | 4 Kopfschrauben . . . . . | 7 02 425 |
| N-10 698 | 4 Federringe . . . . . | N-10 698 |

### Neue Gelenkwelle 2,0—12

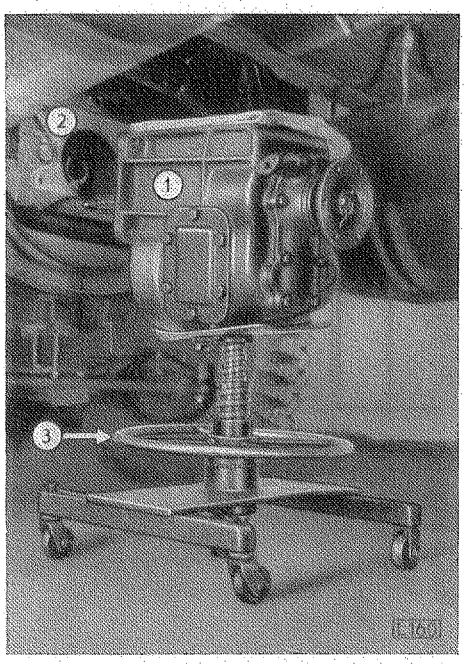
Die neue Gelenkwelle mit einem Rohrdurchmesser von 85 mm (gegenüber 75 mm bei der früheren Ausführung) hat

ab Fahrgestell-Nummer 2 V-4989

laufend in der Produktion eingesetzt. Die Teile-Nummer 4 50 009 der Gelenkwelle ist dabei unverändert geblieben.

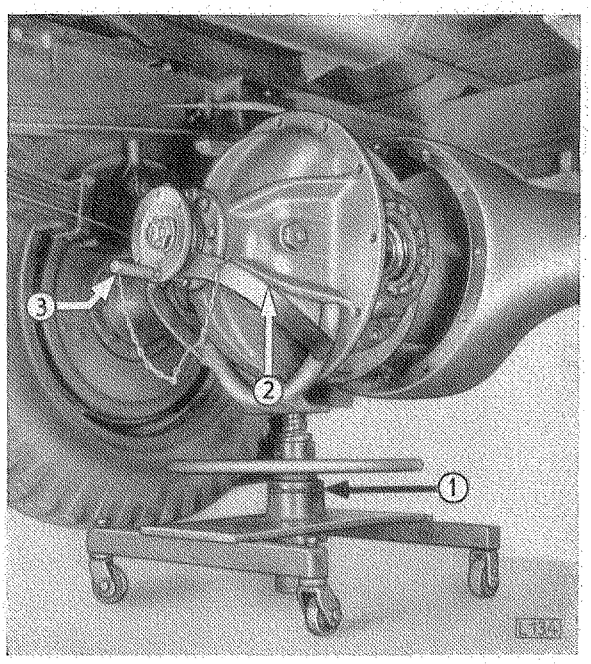
## Getriebe- und Hinterachsheber

Der hier gezeigte Spezialheber erleichtert den Einbau des Getriebes und der Hinterachse. Er kann von jeder Werkstatt nach den Maßangaben auf Seite 319—320 selbst hergestellt werden.




Getriebe aus Kupplungsgehäuse ausgeführt und nach unten abgelassen

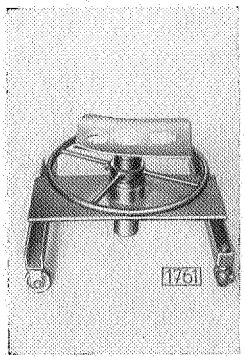
1 Getriebe
2 Kupplungsgehäuse
3 Heber

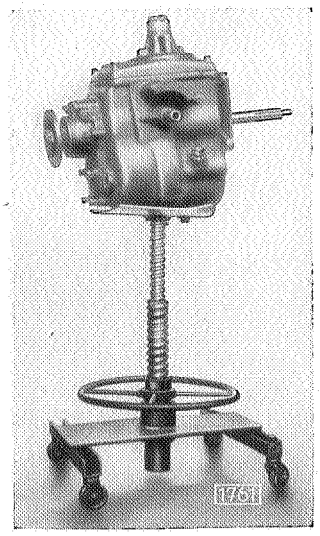


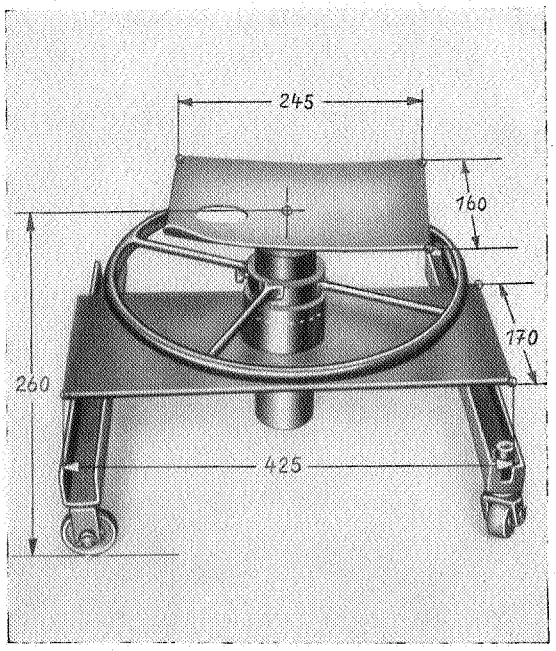

Tragkörper mit Ausgleichgetriebe aus Achsgehäuse ausführen

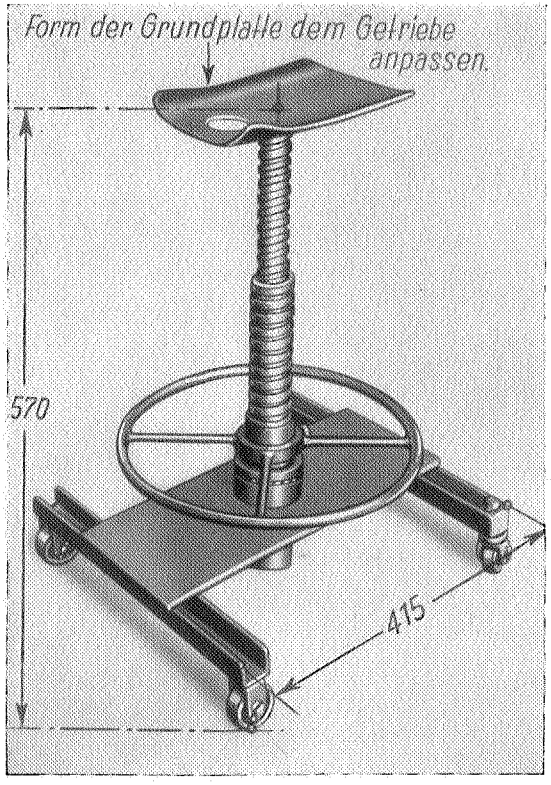
1 Heber
2 Halter an Verstärkungsrippe des Tragkörpers
3 Sicherungsstift zum Halten des Tragkörpers eingeführt

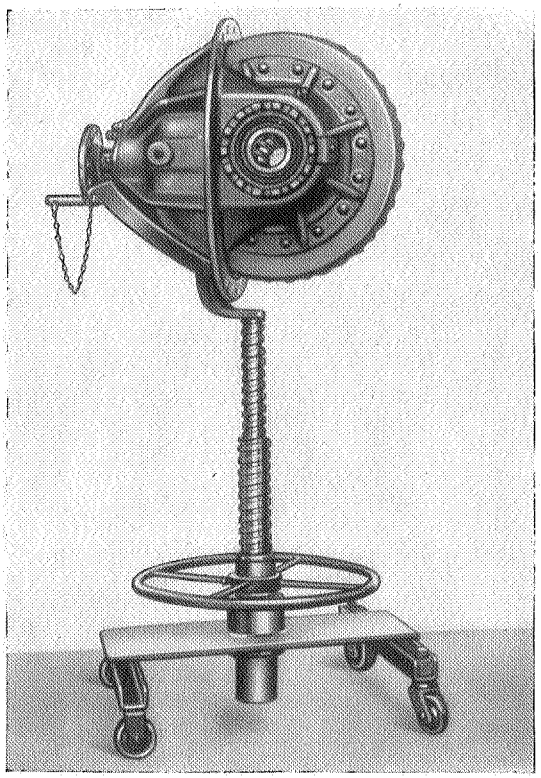
## Maßangaben zum Selbstanfertigen des Getriebe- und Hinterachshebers

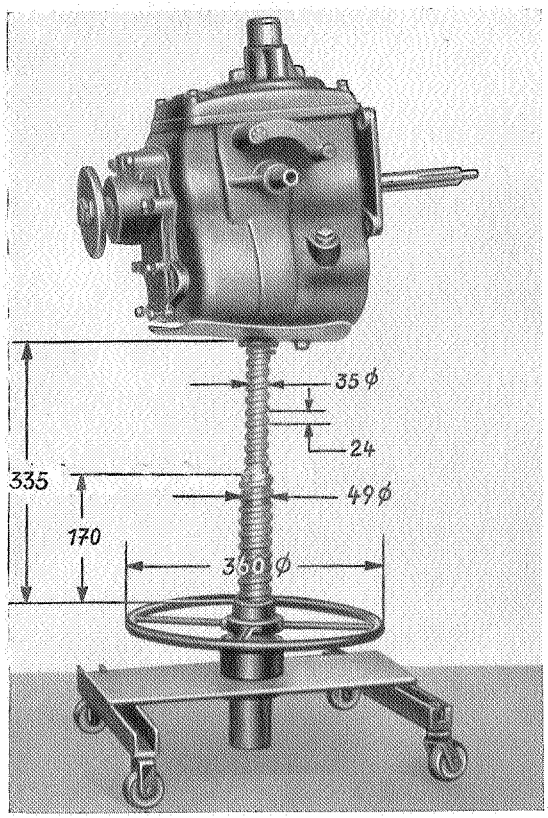


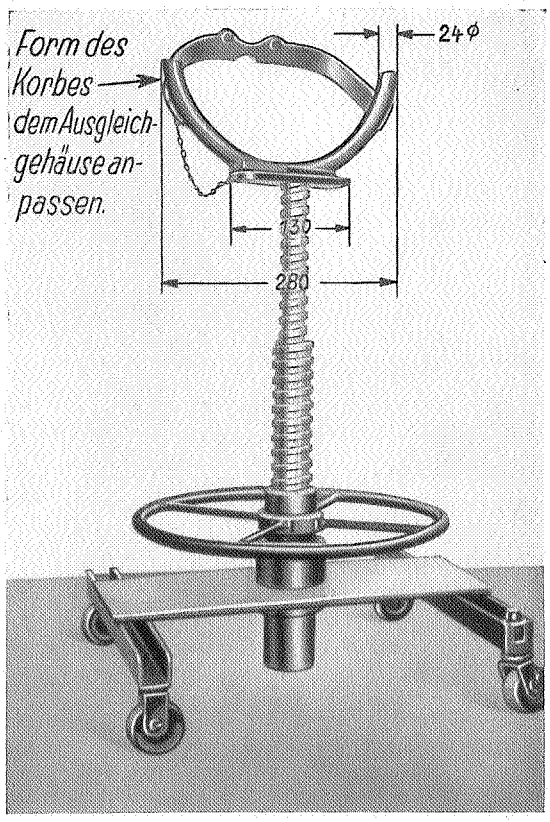




35 ⌀
24
335
49 ⌀
170
350 ⌀


Form des Korbes dem Ausgleichgehäuse anpassen.
24 ⌀
130
280

# KRAFTSTOFFSYSTEM

# Inhaltsverzeichnis

Seite

**Opel-Kraftstoffpumpe** .. 323
Kraftstoffpumpe aus- und einbauen .. 324
Spezialschlüssel S642 für Befestigungsschrauben der Kraftstoffpumpe .. 325
Kraftstoffpumpe überholen .. 325
Kraftstoffpumpen-Membrane .. 327
Kraftstoffpumpe zusammenbauen .. 327
Prüfung der Kraftstoffpumpe .. 329
Störungen der Kraftstofförderung .. 329
Prüfung mit Lehre U940 .. 330
Hebel für Kraftstoffpumpen und dazugehörige Dichtungen .. 331

**Der Vergaser** .. 332

**Opel-Fallstromvergaser mit von unten eingeschraubter Leerlaufdüse** .. 333
Zulässige Arbeiten am Opel-Fallstromvergaser .. 336
Spezialwerkzeug S601 für Opel-Fallstromvergaser .. 337
Teile-Ablagebrett für Opel-Fallstromvergaser .. 337
Reinigung des Opel-Fallstromvergasers .. 338

**Opel-Fallstromvergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse** .. 347
Verbesserungen am Vergaser .. 347
Wirkungsweise des Fallstromvergasers .. 349
Alle Vergaser der Personenwagen einschließlich 2,0—12 .. 352
Dichtungen für Düsen, Verschlußstopfen und Vergaserflansch .. 356
Kennzeichnung des Fallstromvergasers — Alle Modelle .. 357
Fallstromvergaser (Teile-Bezeichnungen) .. 358
Vergasergehäusedeckel — Alle Modelle .. 359
Leerlaufeinregulierung .. 362
Reinigung des Luftreinigers .. 363
Kraftstoffverbrauch beim Opel-Fallstromvergaser .. 364
Motorschwierigkeiten bei heißem Wetter .. 365

**Vergaserüberholung** .. 366

**Kraftstoff** .. 369

**Benzinsparmittel** .. 370

**Kraftstoffverbrauch** .. 371

**Kraftstoffnormverbrauch** .. 372

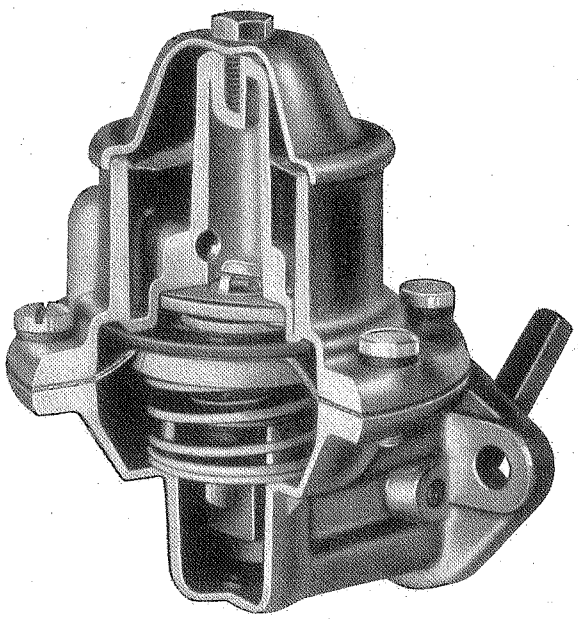
**Opel-Fallstromvergasertabelle mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse** .. 375

**Opel-Fallstromvergasertabelle mit von unten eingeschraubter Leerlaufdüse**

**Einstell-Tabelle, Opel-Personen- und Lastwagen 1937—1940**

# Opel-Kraftstoffpumpe

Zur Förderung des Kraftstoffs vom Tank nach dem Vergaser dient eine Membranpumpe, die durch einen Exzenter der Nockenwelle angetrieben wird.



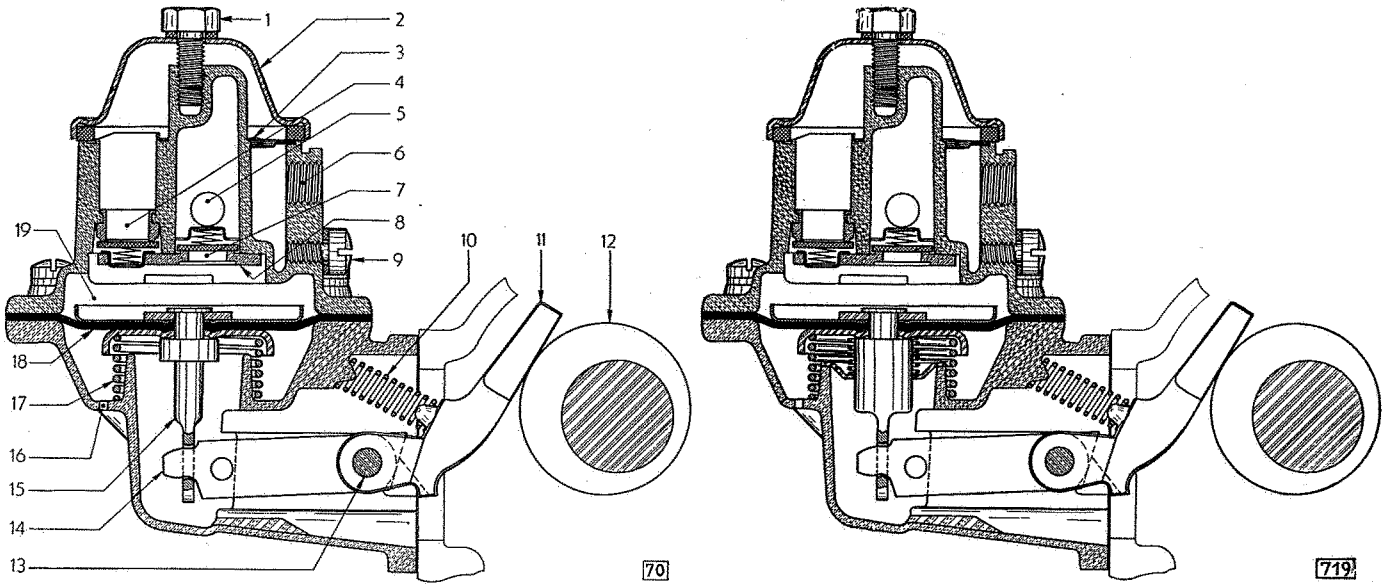
Opel-Kraftstoffpumpe

Die Membrane besteht aus mehreren Lagen eines Spezialstoffs, der gegen die chemischen Einflüsse aller handelsüblichen Kraftstoffe unempfindlich ist. Die einzelnen Lagen der Membrane sind durch zwei Metallscheiben und eine Nietverbindung zu einer widerstandsfähigen Einheit verbunden. Wir liefern die Membrane nur im Zusammenbau mit den Membrantellern und dem Stößel. Infolge der außerordentlichen Biegsamkeit des Materials ist eine sehr lange Lebensdauer der Membrane gewährleistet, deren Bewegungen nur dann erfolgen, wenn der Vergaser Kraftstoff benötigt. In diesem Falle steht die Bewegung der Membrane genau im gleichen Verhältnis zu dem Kraftstoffverbrauch. Dadurch ergibt es sich, daß bei normalen Betriebsverhältnissen die pulsierende Bewegung der Membrane nur einige hundertstel Millimeter beträgt.

## WIRKUNGSWEISE

Durch die rotierende Bewegung des Exzenters (12) auf der Nockenwelle bewegt sich der Kipphebel (11) um seine Achse (13). Durch die Übertragung der Bewegung des Schwinghebels auf den Stößelhebel (14) wird die Membrane (18) nach unten bewegt. Diese Bewegung der Membrane verursacht ein Vakuum in der Kammer (19), wodurch Kraftstoff durch das Filtersieb (3) und das Saugventil (4) in die Kammer (19) angesaugt wird. Bei der Rückwärtsbewegung des Schwinghebels drückt die Feder (17) die Membrane nach oben, wodurch der Kraftstoff von der Kammer (19) durch das Druckventil (7) in die Vergaserzuleitung gelangt.

Wenn der Kraftstoffspiegel im Vergaser eine bestimmte Höhe erreicht hat, schließt der Schwimmer das Nadelventil, so daß in der Kammer (19) der Kraftstoffpumpe ein Überdruck entsteht. In demselben Maße wie dieser Überdruck ansteigt, verringert sich der




Schnitt durch die Kraftstoffpumpe

1 Befestigungsschraube für Pumpenkappe
2 Kappe für Kraftstoffpumpe
3 Sieb
4 Ansaugventil
5 Anschluß für Kraftstoffrohr zum Vergaser
6 Anschluß für Tankleitung
7 Druckventil
8 Ventilplatte
9 Entleerungsschraube am Abscheideraum
10 Druckfeder für Kipphebel
11 Kipphebel
12 Exzenter der Nockenwelle
13 Drehpunkt für Kipphebel
14 Betätigungshebel für Stößel (Schwinghebel)
15 Stößel für Membrane
16 Loch für Druckausgleich
17 Druckfeder für Membrane
18 Membrane
19 Pumpenraum
20 Ölschutzscheibe
21 Feder für Ölschutzscheibe

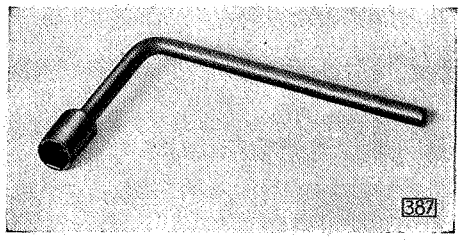
Hub der Membrane, bis schließlich der Überdruck in der Kammer (19) die Spannung der kalibrierten Feder (17) überwindet, wodurch die Bewegung der Membrane ganz aufhört, bis durch das Sinken des Kraftstoffspiegels im Vergaser sich das Schwimmernadelventil wieder öffnet.

Wenn der Druck in der Kammer (19) denjenigen der Feder (17) übersteigt, arbeitet die Membrane nicht. Obwohl der Kipphebel (11) um seine Achse (13) schwingt, wird diese Bewegung nicht auf den Schwinghebel (14) übertragen, weil dann die Anlageseiten des Kipp- und Schwinghebels getrennt bleiben. Die Spannfeder (10) dient nur dazu, den Schwinghebel in unmittelbarer Verbindung mit dem Exzenter zu halten, um Geräusche zu verhindern.

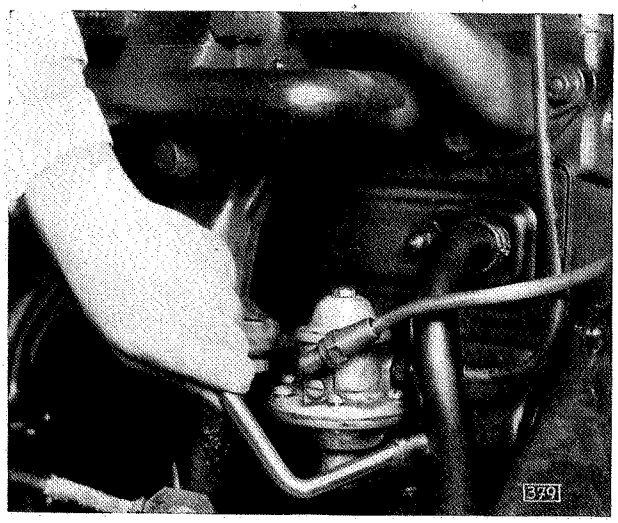
## KRAFTSTOFFPUMPE AUS- UND EINBAUEN

1. Beide Kraftstoffleitungen an der Pumpe lösen.
2. Befestigungsschrauben am Pumpenflansch mit Spezialschlüssel für Kraftstoffpumpe S 642 lösen. (Vorher Sicherungsblech der Flanschschrauben abbiegen.)
3. Pumpe vorsichtig abnehmen, um Fiberdichtung nicht zu beschädigen.
4. Pumpe wieder in umgekehrter Reihenfolge einbauen, alle Anschlüsse auf Dichtigkeit prüfen.
5. Befestigungsschrauben nach kurzer Betriebszeit erneut nachziehen und durch Umbiegen des Sicherungsblechs absichern.

**Spezialschlüssel S 642 für Befestigungsschrauben der Kraftstoffpumpe**



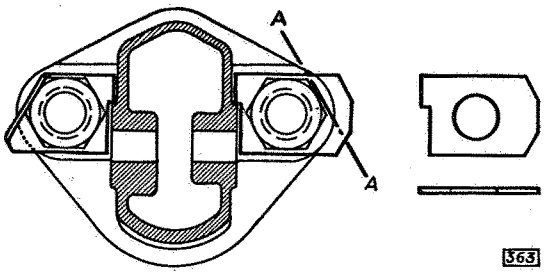

Zum Aus- und Einbau der Kraftstoffpumpe hat sich ein Spezialschlüssel als notwendig erwiesen. Der Spezialschlüssel besteht aus einer 14 mm-Sechskantnuß, welche besonders dünnwandig ausgeführt ist, und einen im rechten Winkel abgebogenen Hebel besitzt. Dieser Schlüssel gestattet es, die mit normalen Schlüsseln nur sehr schwer zugänglichen Schrauben der Kraftstoffpumpe einfach zu lösen und fest anzuziehen. Die Befestigungsschrauben sind während der ersten Betriebszeit bei betriebswarmer Maschine öfters nachzuziehen und durch die Sicherungsbleche abzusichern.




Zum Ausbau der Kraftstoffpumpe bei den Modellen 13237, 1397, 20103 und 20120 ist es zweckmäßig, das rechte Vorderrad abzunehmen und den im Kotflügel zum Einstellen der Ventile vorgesehenen Deckel zu entfernen.

**Kraftstoffpumpen-Befestigungsschrauben**

Beim Einbau der Sicherungsbleche für Kraftstoffpumpen-Befestigungsschrauben ist darauf zu achten, daß diese nicht sofort zum Absichern der Schrauben umgeschlagen werden. Erst nach einer kurzen Inbetriebnahme des Motors sind die Schrauben der Kraftstoffpumpe bei betriebswarmer Maschine nachzuziehen und die Sicherungsbleche umzubiegen. In unserer Produktion wird das Sicherungsblech nach dem Einlaufen des Motors auf dem Prüfstand abgebogen.




Kraftstoffpumpenflansch mit Sicherung
Bei A—A Sicherung hochschlagen
Rechts: Einzelzeichnung der Sicherung

KRAFTSTOFFPUMPE ÜBERHOLEN (AUSGEBAUT)

1. Verschlußkappe durch Lösen der Schraube abnehmen.
2. Pumpensieb mit Stecknadel leicht vom Sitz lösen, vorsichtig abheben, Sieb durchblasen.
3. Die sechs Schrauben des Gehäuseoberteils lösen und Oberteil abnehmen.
4. Membrane etwas hineindrücken und eine Viertelumdrehung nach rechts drehen, bis Stößel aus Schwinghebel herausspringt.

5. Membrane mit Feder herausnehmen (ab Modell 1935 auch Ölschutzscheibe und Feder abnehmen).

6. Achse des Kipp- und Schwinghebels aus dem Gehäuse entfernen, Spannfeder sowie beide Hebel herausnehmen.

**Prüfung**

1. Stößel, Schwing- und Kipphebel, Membranfeder und Drehbolzen auf Abnutzung oder Beschädigung untersuchen.

2. Membran-Zusammenbau auf Durchlässigkeit und eingerissene Stellen untersuchen, schadhafte Membranblätter auswechseln.

3. Dichtungsflächen an Ober- und Unterteil prüfen (besonders an den Gewindelöchern!), andernfalls Flächen auf Richtplatte abziehen.

**Ventile aus- und einbauen**

1. Drei Schrauben, die den Ventilhalter am Oberteil halten, lösen. Ventilhalter festhalten, bis alle Schrauben entfernt sind, dann vorsichtig abnehmen, damit Teile nicht wegspringen.

2. Ventilhalter, Federn und Ventilscheiben herausnehmen.

3. Ventilscheiben und Federn auf Beschädigungen und Verschmutzung prüfen. Verzogene und beschädigte Ventilscheiben sind zu ersetzen.

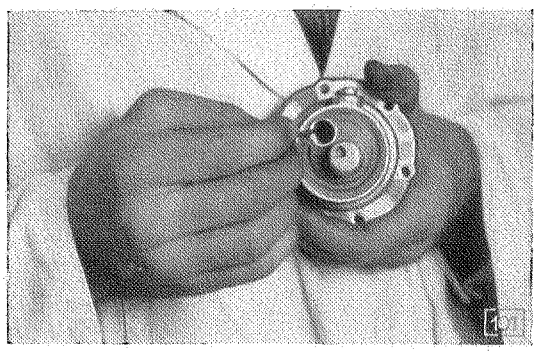
4. Dichtung, Ventilkorb und Ventilsitz im Gehäuseoberteil auf einwandfreien Zustand prüfen.

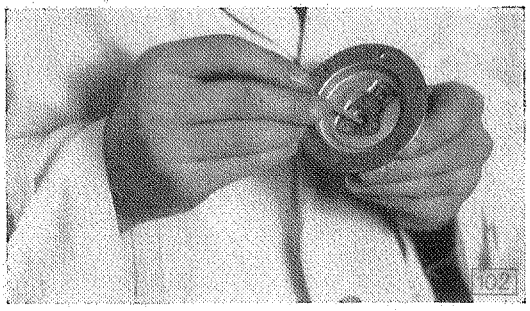
5. Ventilhalter auf sauberen Ventilsitz prüfen. Alle Unreinigkeiten sind sorgfältig zu entfernen.

6. Ventilfedern und Scheiben nach Zeichnung einbauen (siehe Abbildung 70, Seite 324).

7. Ventilhalter vorsichtig einlegen, drei Befestigungsschrauben des Ventilhalters einschrauben und festziehen.

8. Nach dem Einbau ist zu prüfen, ob Ventile nicht klemmen. Nicht sorgfältig eingebaute Ventile gefährden das einwandfreie Arbeiten der Pumpe.





Die Ventilscheiben des Ein- und Auslaßventils müssen sich frei bewegen können und dürfen nicht klemmen

## Kraftstoffpumpen-Membrane — Alle Modelle

Seit einiger Zeit werden die Membranen für die Kraftstoffpumpe von uns selbst angefertigt. Die Membranen eigener Herstellung sind an ihrer roten Farbe erkenntlich. Beim Einbau des Zusammenbaus Kraftstoffpumpenstößel und Membrane ist unbedingt folgende Vorschrift zu beachten, da andernfalls Einbauschwierigkeiten und Störung in der Kraftstofförderung eintreten können.

Behandlungsvorschrift der rot gefärbten Membranen für den Einbau:

Jeder Zusammenbau Kraftstoffpumpenstößel und Membrane muß vor dem Einbau etwa 24 Stunden in Petroleum gelegt werden. Es ist darauf zu achten, daß die Membranblätter vollkommen mit Petroleum bedeckt sind. Durch dieses Verfahren werden die Membranblätter geschmeidiger. Die mit Petroleum getränkten Membranen dürfen nicht trocknen, sondern müssen direkt im nassen Zustand eingebaut werden.

Um den Zusammenbau Kraftstoffpumpenstößel und Membrane für den Ersatz möglichst schnell greifbar zu haben, empfehlen wir folgende Maßnahme:

Von den auf Lager befindlichen Zusammenbauten Kraftstoffpumpenstößel und Membrane ist etwa ein zwei bis vier Wochenbedarf in Petroleum einzuweichen. Ein längeres Liegenlassen der Membranen in Petroleum als oben angegeben soll nicht erfolgen. Die Membranen sind dann herauszunehmen und in einem **gut luftdicht abschließenden Behälter** aufzubewahren. Vor dem Einbau ist der Zusammenbau Kraftstoffpumpenstößel und Membrane wieder eine halbe bis eine Stunde in Petroleum zu legen.

ANMERKUNG

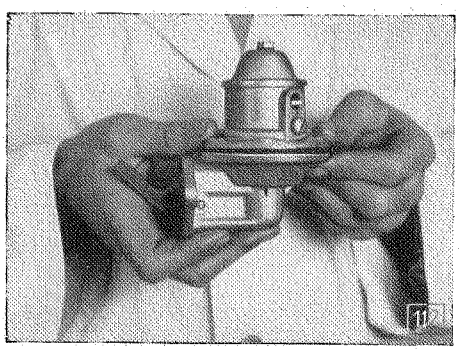
Nach gewissen Zeitabständen ist das zum Einweichen der Membranen benutzte Petroleum zu erneuern, um ständig die gewünschte Wirkung der vorstehend ausgeführten Behandlungsart zu erzielen.

KRAFTSTOFFPUMPE ZUSAMMENBAUEN

1. Schwing- und Kipphebel so zusammensetzen, daß ihre Anschläge aneinanderliegen und in das Gehäuseunterteil einführen.
2. Bolzen einsetzen und durch Verstemmen des Gehäuses auf beiden Seiten sichern.
3. Spannfeder zwischen die vorgesehenen Augen an Gehäuse und Hebel einsetzen.
4. Feder für Membrane und Membranzusammenbau in das umgedrehte Gehäuseunterteil einsetzen. (Ab Modell 1935 auch Feder für Ölschutzscheibe und Ölschutzscheibe auf Stößel der Membrane aufsetzen.)
5. Pumpenmembrane nach links hineindrehen, so daß der Schwinghebel in die Öse des Stößels einklinkt.
6. Gehäuseoberteil aufsetzen und Schrauben einen Gang tief einschrauben.
7. Kipphebel, der aus dem Gehäuseunterteil herausragt, soweit als möglich andrücken, damit Membrane auf dem ganzen Umfang flach aufliegt und keine Falten bildet.

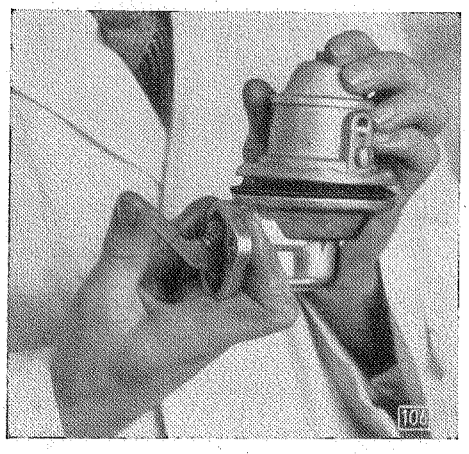
ANMERKUNG

Das Einsetzen der Pumpenmembrane wird wesentlich erleichtert, wenn man vor dem Einbau der Feder (10) mit dem linken Daumen auf den Betätigungshebel (14) des Membranstößels drückt oder ein Rundstab von 7—9 mm Durchmesser durch den Flansch des Pumpenunterteils hindurch unter den Stößelhebel geklemmt wird. Der Hebel wird dadurch arretiert. Zweckmäßig ist hierzu der Schlüsselschaft des Kraftstoffpumpenschlüssels oder ein altes Ventil zu verwenden.



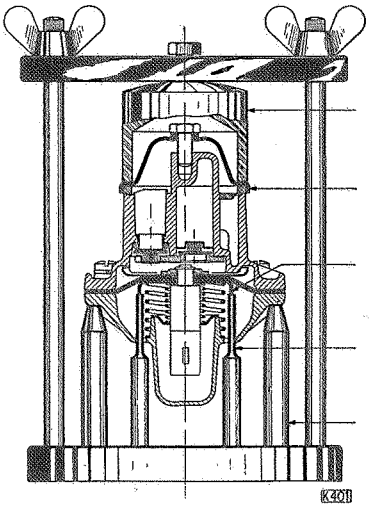
Falscher Einbau der Membrane

Wenn zum Einbau des Oberteils die Membrane nicht flach aufliegt, entstehen Falten und dadurch undichte Stellen



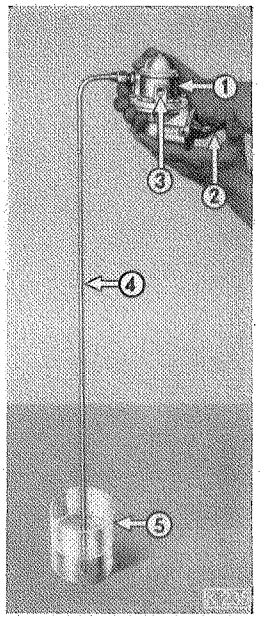
Richtiger Einbau der Membrane

Vor dem Aufsetzen des Gehäuseoberteils den Kipphebel soweit als möglich nach oben drücken, damit Membrane flach auf dem Unterteil liegt



Kraftstoffpumpe in Einbauvorrichtung S923 einsetzen, um den richtigen Hub der Pumpe zu erhalten

1 Druckglocke
2 Kraftstoffpumpenkappe
3 Membranenteller
4 Abstandstifte
5 Auflagestifte



Förderungsleistung der Kraftstoffpumpe prüfen

1 Kraftstoffpumpe
2 Kipphebel
3 Anschluß für Vergaserkraftstoffleitung
4 Prüfrohr S 43 mit Nippel und Überwurfmutter
5 Gefäß mit Kraftstoff

8. Gehäuseoberteil mit zwei gegenüberliegenden Schrauben leicht anziehen.
9. Pumpenhebel loslassen.
10. Befestigungsschrauben des Gehäuseoberteils gut festziehen.

ANMERKUNG

Die sechs Schrauben des Gehäuseoberteils sind während der ersten Betriebszeit bei betriebswarmer Maschine öfters kreuzweise nachzuziehen.

## Prüfung der Kraftstoffpumpe

### Spezialwerkzeug S 43

Um die Arbeitsleistung der Pumpe nachzuprüfen, ist ein Prüfrohr von ungefähr 1 m Länge erforderlich. Der Nippel dieses Prüfrohrs wird in den Pumpeneinlaß eingeschraubt und das untere abgeschrägte Ende des Rohrs in ein Gefäß mit Kraftstoff getaucht. Wenn aus dem Gehäuse nach höchstens 40 Bewegungen des Kipphebels kein Brennstoff austritt, muß die Pumpe untersucht werden.

Eine vollkommen einwandfreie Pumpe wird schon bei etwa zwölf Kipphebelbewegungen volle Leistung haben.

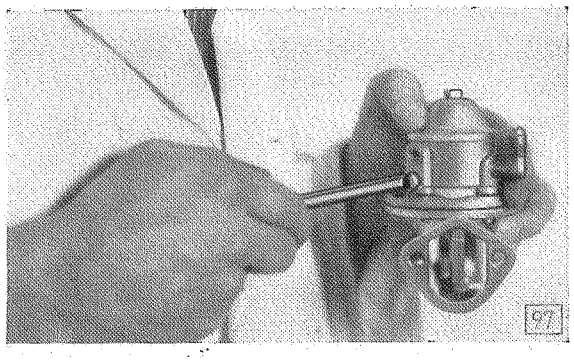
## Störungen der Kraftstoffförderung

### Kraftstoffmangel

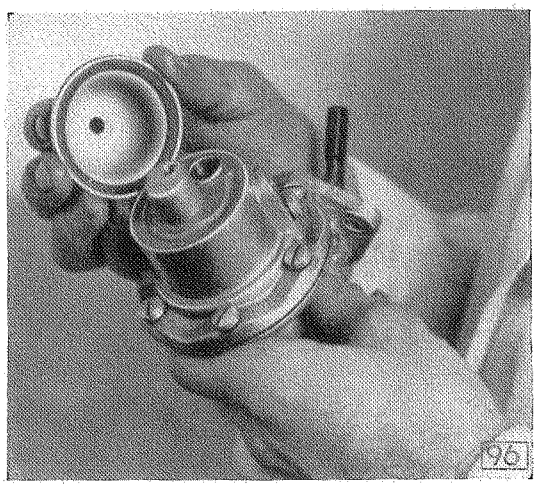
Falls Kraftstoffmangel im **Vergaser** auftritt, sind vor dem Ausbau der Kraftstoffpumpe folgende Punkte nachzuprüfen:

1. **Tank auf Kraftstoffinhalt prüfen.**
2. **Anschlußverschraubungen lose:** Alle Verschraubungen am Kraftstofftank, Kraftstoffpumpe und Vergaser festziehen.
3. **Verbogene, undichte oder verstopfte Zuführungsleitung:** Verbogene oder undichte Zuführungsleitungen ersetzen; verstopfte Leitungen mit Preßluft reinigen.
4. **Undichtes Kraftstoffpumpenoberteil:** Alle Schrauben gleichmäßig fest über Kreuz anziehen.
5. **Verschmutztes Sieb:** Verschlußkappe abnehmen und Sieb reinigen. Seitliche Ablaßschraube herausschrauben und Gehäuse mit sauberem Kraftstoff ausspülen. Sieb muß in gutem Zustand sein und in der vorgesehenen Vertiefung des Pumpenoberteils liegen. Offene Seite der im Sieb eingepreßten Rille zeigt nach oben. Korkdichtung erneuern.
6. **Verschlußkappe lose: Korkdichtung erneuern,** dabei auf guten Sitz achten. Schraube festziehen (gegebenenfalls Fiberdichtung erneuern).
7. **Schwimmernadel des Vergasers sitzt fest:** Schwimmernadel ausbauen, reinigen, Ventilsitz prüfen und sorgfältig wieder einbauen.

Falls die Pumpe nach Prüfung der oben angeführten sieben Punkte noch nicht einwandfrei arbeitet, ist sie vollkommen zu überholen. Dabei ist zu beachten, daß beschädigte Teile (wie Membrane, Ventile) ersetzt werden müssen, ebenso verzogene Ventilfedern, da die Ventilfedern kalibriert sind.




Herausschrauben der Ablaßschraube




Sieb muß in gutem Zustand sein, **Korkdichtung stets erneuern**

**Dampfblasenbildung**

Der ordnungsgemäße Zustand der Kraftstoffpumpe ist eine der wichtigsten Voraussetzungen, um Störungen in der Kraftstoffzufuhr durch Dampfblasenbildung zu vermeiden.

Durch Einstellung des vorschriftsmäßigen Pumpenhubs ist in der Mehrzahl aller Störungsfälle eine Beseitigung herbeizuführen. Ausreichender Hub beziehungsweise stark pulsierende Bewegungen der Membrane überwinden etwa sich bildende Dampfblasen besser als geringer Hub.

Ausreichender Pumpenhub und einwandfreie Arbeitsweise der Pumpe sind abhängig von:

a) gutem und geschmeidigem Zustand der Membrane,
b) richtigem Einbau der Membrane,
c) ordnungsgemäßem Zustand des Hebelmechanismus,
d) einwandfreiem Arbeiten der Ventile.

Zu a) Die gegen Kraftstoffe aller Art widerstandsfähige rote Membrane eigner Anfertigung nach vorherigem 24stündigen Einweichen in Petroleum einbauen. Membrane nicht mit Schellack oder sonstigem Dichtungsmittel einbauen.

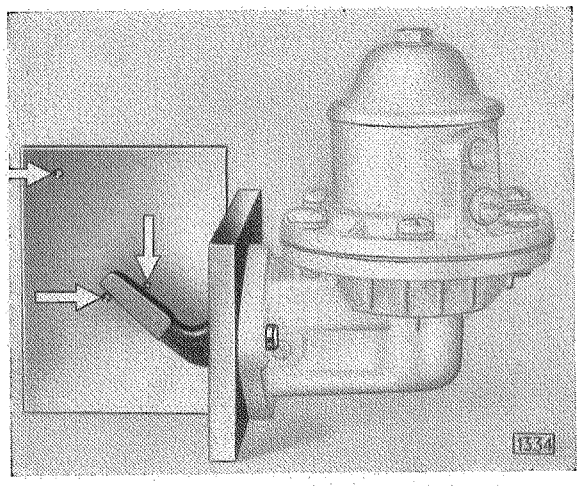
Zu b) Hebel beim Aufsetzen und Anschrauben des Gehäuseoberteils kräftig zum Gehäuse hindrücken.

Zu c) und b) Einzelteile auf etwaige Abnutzung prüfen. Feststellen, ob sich Ventilscheiben des Einlaß- und Auslaßventils frei bewegen können. Nach Einbau alles auf Dichtheit prüfen.

**Prüfung mit Lehre U 940**

Um festzustellen, ob der vorschriftsmäßige Hub der Membrane tatsächlich vorhanden ist, benutzt man die von uns entwickelte Lehre U 940. Durch festes Anlegen an den Flansch des Pumpengehäuses (Abbildung 1334) kann man sich durch die Hebelstellung der Pumpe davon überzeugen, ob die Membrane früh genug in Tätigkeit tritt, das heißt ob der Pumpenhub vorschriftsmäßig ist.

**Der Leergang des Pumpenhebels darf die kleine Bohrung, die für das jeweilige Modell festgelegt ist, nicht überschreiten,** vielmehr muß der Arbeitshub spätestens an der Grenze des Lochs beginnen.




Prüflehre U 940 für Pumpenhub

Die Pfeile zeigen auf die Prüfbohrungen.
Auf der Lehre sind an den Prüfbohrungen die verschiedenen Modelle, für die jene in Frage kommen, aufgeschlagen.

Trifft letzteres nicht zu, so ist entweder die Membrane falsch eingebaut oder der Hebelmechanismus abgenutzt oder nicht in Ordnung.

**Keinesfalls darf eine Kraftstoffpumpe in einen Opelwagen eingebaut werden, die nicht vorher mit Hilfe der Lehre U 940 auf vorschriftsmäßigen Hub geprüft worden ist.**

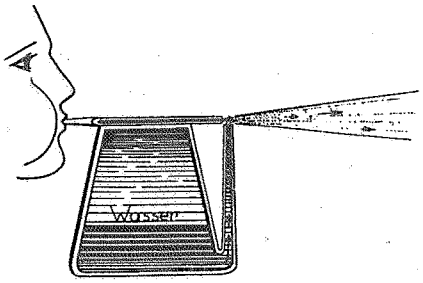
Um jedem Händler die Anschaffung der Lehre zu ermöglichen, liefern wir dieses Meßwerkzeug zum Nettopreis von RM. 9.— ab unsrem Lager.

Beim Einbau auf richtigen Pumpentyp und vorschriftsmäßige Dichtungen achten.

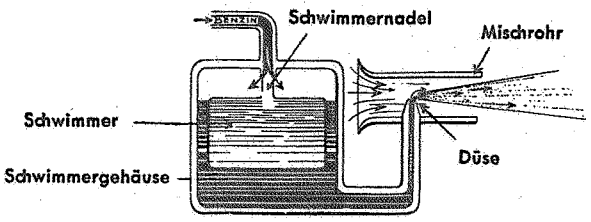
## Hebel für Kraftstoffpumpen und dazugehörige Dichtungen

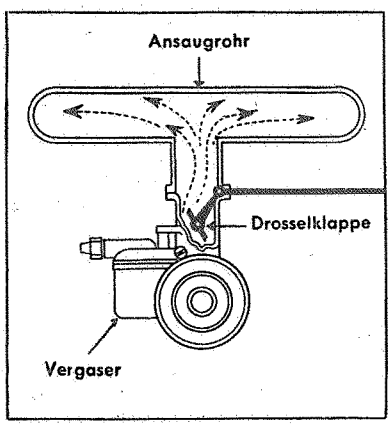
| Gruppen-Nummer | Bezeichnung | Gruppen-Nummer der dazugehörigen Dichtung | Bezeichnung der dazugehörigen Dichtung | Typ | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 16 225 (2 505 544) | Hebel, Zsb. für Kraftstoffpumpe | 8 18 600 | Dichtung (0,5 mm stark) | 12 B, 12 C, 92 C, 1033, 1210, 12 N, 12 LG, 1233, 1,8 alle, 2,0—12 | 2,0—12 bis Motor-Nr. 600 |
| 8 16 226 (2 505 545) | Hebel, Zsb. für Kraftstoffpumpe | 8 18 600 | Dichtung (0,5 mm stark) | 3,5 | 3,5 bis Motor-Nr. R 2000 |
| 8 16 226 (2 505 545) | Hebel, Zsb. für Kraftstoffpumpe | 8 18 601 | Dichtung (1,5 mm stark) 3,5 ab Motor-Nr. R 2001 bis Motor-Nr. R 3165 | 3,5 | |
| 8 16 275 (2 528 363) | Hebel für Kraftstoffpumpe | 8 18 601 | Dichtung (1,5 mm stark) 2,0—12 ab Motor-Nr. 601 bis Chassis-Nr. 2 V-4037 | 1290, 1296, 1397, 20 103, 20 120, 2,0—12, 13 237, 1190, 1396 | 1190 1290 und 1296 bis Motor-Nr. R 35 000 1397 bis Motor-Nr. 21 000 20103 und 20120 bis Motor-Nr. 12510 2,0—12 bis Motor-Nr. 4111 ist Dichtung 8 18 603 1 Stück 8 18 604 2 Stück mitzuliefern |
| 8 16 275 (2 528 363) | Hebel für Kraftstoffpumpe | 8 18 603 8 18 604 | Dichtung 1 Stück (4,5 mm stark) Dichtung 2 Stück (0,3 mm stark) | 1290, 1296, 1397, 20 103, 20 120, 2,0—12, 3,5, 11234, 3200, 3300 | 1290 und 1296 ab Motor-Nr. 35 000 1397 ab Motor-Nr. 21 001 20103 und 20120 ab Motor-Nr. 12511 2,0—12 ab Chassis-Nr. 2 V-4038 |
| 8 16 276 (2 528 482) | Hebel für Kraftstoffpumpe | 8 18 603 8 18 604 | Dichtung 1 Stück (4,5 mm stark) Dichtung 2 Stück (0,3 mm stark) | 3,5, 3,5—36 | ab Motor-Nr. R 2001 bis Motor-Nr. R 3165 |
| 8 16 278 (2 537 803) | Hebel für Kraftstoffpumpe | 8 18 603 8 18 604 | Dichtung 1 Stück (4,5 mm stark) Dichtung 2 Stück (0,3 mm stark) | 3500, 25104, 3700, 3800, 36315, 6100, 5200, 5300, 3,6 l | |

# Der Vergaser

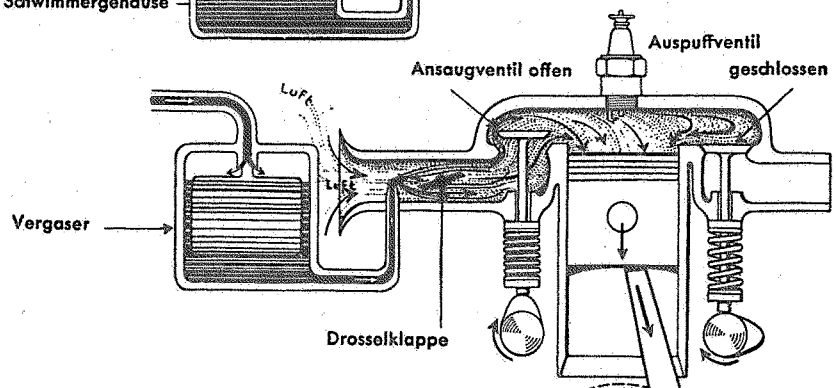


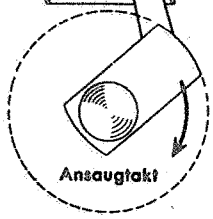

Im Prinzip arbeitet der Vergaser wie eine Blumenspritze, bei der das Wasser durch starken Luftzug im dünnen Steigröhrchen (Düse) hochgezogen und dann im Luftstrahl zerstäubt wird.




Steigender Gasstrom (Aufstrom-Prinzip)

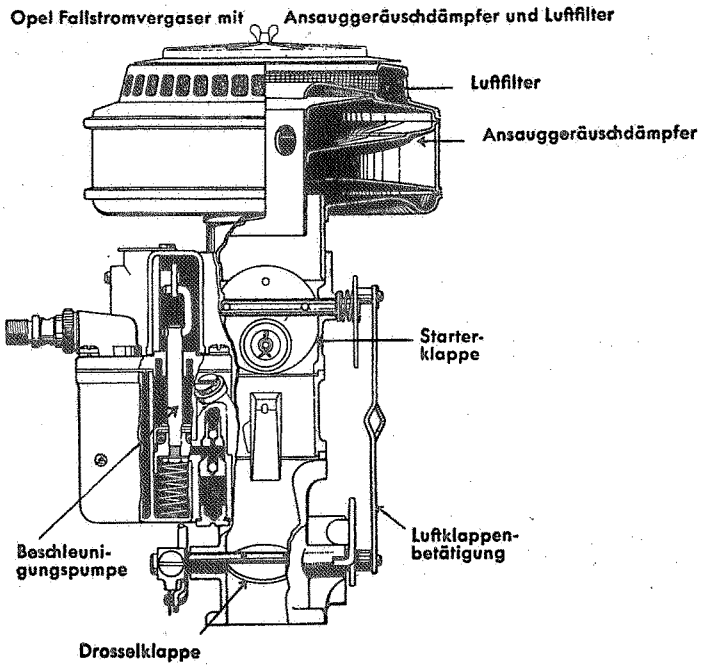


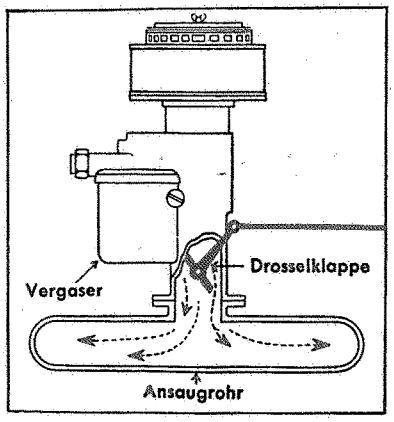




Die durch ein Gestänge mit dem Fußgashebel verbundene drehbare **Drosselklappe** gestattet, die Stärke des Gasluftstroms, also die Gaszufuhr zum Motor, und damit die Leistung zu regulieren. Je mehr man die Drosselklappe öffnet, desto kräftiger und schneller arbeitet der Motor. Bei fast geschlossener Drosselklappe geht er langsam im Leerlauf.

Bei den modernen **Fallstromvergasern** wird das Gemisch dem Motor unter natürlichem Gefälle zugeführt. Ein dem Vergaser aufgesetzter **Luftreiniger** hält mitgerissene Staub- und Sandteilchen vom Motor fern und dämpft gleichzeitig das beim Ansaugen der Luft entstehende zischende Geräusch **(Ansauggeräuschdämpfer).**

Opel Fallstromvergaser mit Ansauggeräuschdämpfer und Luftfilter

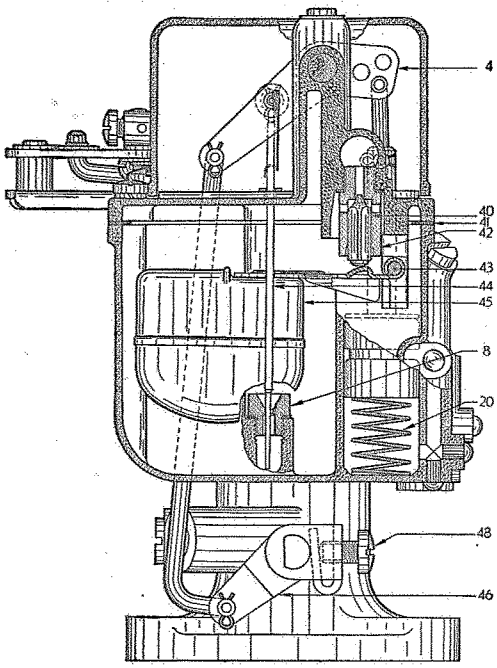


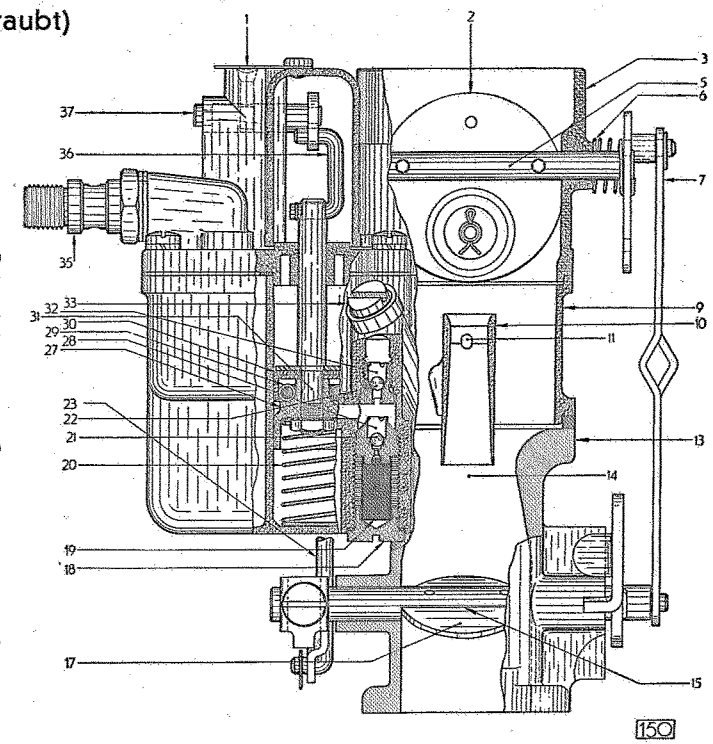

Fallender Gasstrom (Fallstrom-Prinzip)

# Opel-Fallstromvergaser im Schnitt

(Leerlaufdüse von unten eingeschraubt)



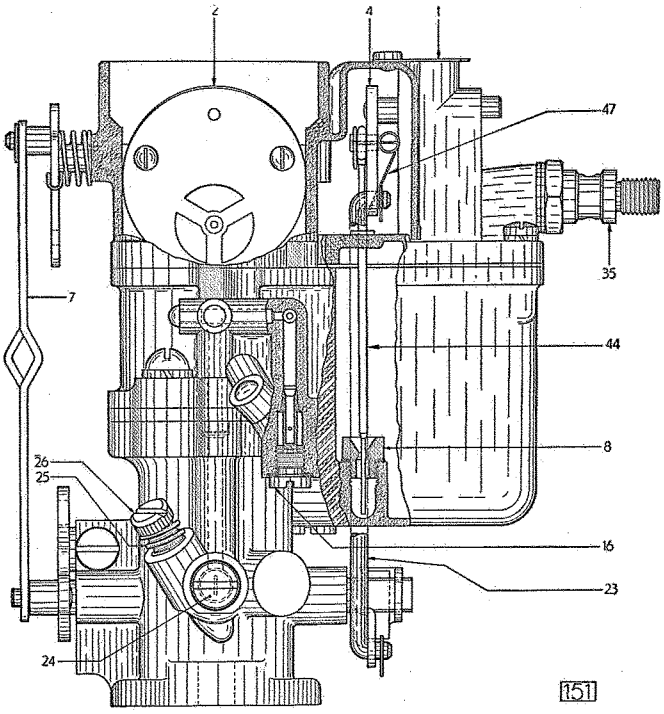

149




150

1 Schmierlochdeckel
2 Luftklappe mit Ventil
3 Luftstutzen
4 Vergaserpumpenhebel
5 Luftklappenachse
6 Luftklappenachsenfeder
7 Luftklappenverbindungslasche
8 Hauptdüse
9 Vergasergehäuse
10 Nebenlufttrichter
11 Mischrohr
13 Vergasergehäuse-Anschlußstutzen
14 Hauptlufttrichter
15 Drosselklappenachse
16 Leerlaufdüse
17 Vergaser-Drosselklappe
18 Verschlußschraube für Pumpenventile
19 Vergaserpumpensieb
20 Vergaserpumpenfeder
21 Kugel für Saugventil
22 Kugel für Druckventil

23 Vergaserpumpenhebel-Verbindungsstange
24 Leerlaufkanal-Verschlußschraube
25 Leerlaufstellschrauben-Feder
26 Leerlaufstellschraube
27 Vergaserpumpenkolben
28 Pumpensaugventilsitz
29 Pumpenkolbenstulpfeder
30 Pumpenkolbenstulp
31 Vergaserpumpenkolbenstange
32 Pumpendruckventilsitz
33 Verschlußschraube mit Flatterventil für Pumpendüse
35 Vergaseranschluß
36 Pumpenkolbenstangen-Gelenkstück
37 Vergaserpumpenhebelwelle
40 Schwimmernadelventil
41 Vergasergehäusedeckel-Dichtung
42 Schwimmernadel-Ventilsitz
43 Schwimmerhebelachse
44 Teillastnadel
45 Schwimmer
46 Vergaserpumpen-Steuerhebel
47 Teillastnadelfeder
48 Klemmschraube für Pumpensteuerhebel




151

**Die Hauptteile des Vergasers sind:**

der Anschlußstutzen mit der Drosselklappe
das Vergasergehäuse mit den Düsen
der Vergasergehäusedeckel mit dem Schwimmer
der Luftstutzen mit der Luftklappe.

Bei der früheren Ausführung des Opel-Fallstromvergasers wurde die Leerlaufdüse im Gegensatz zu der jetzigen von unten eingeschraubt. Aus der nachstehenden Aufstellung ist die Verwendung zu ersehen.

Opel-Fallstromvergaser

| Modell | Leerlaufdüse von unten eingeschraubt | | Leerlaufdüse von oben eingeschraubt | |
|---|---|---|---|---|
| | von Motor-Nr. | bis Motor-Nr. | von Motor-Nr. | bis Motor-Nr. |
| 1190 | 1 | 37—2399 | 37—2400 | 37—25002 |
| 11234 | — | — | 37—1 | 37—33252 |
| 1290/96 | R 35501 | bis Ende Produktion | — | — |
| Solex-Fallstromvergaser | R 35501 | R 35500 | — | — |
| | R 36501 | R 37500 | — | — |
| | R 38001 | R 38500 | — | — |
| | R 40501 | R 41000 | — | — |
| | R 41801 | R 42200 | — | — |
| | R 43127 | R 43326 | — | — |
| | R 50501 | R 51000 | — | — |
| 1396 | mit Produktionsbeginn | 37—425 | 37—426 | 38—816 |
| 13237 | | 37—2262 | 37—2263 | 37—30204 |
| 1397 | | bis Ende Produktion | — | — |
| 20103 | | 44083 | 37—1 | 37—4998 |
| 20120 | | 2050 | — | — |
| 2,0—12 | 601 | 37—474 | 37—475 | Br. X—4969 |
| 25104 | — | — | 37—1 | 37—26160 |
| 3,5 l | R 3166 | R—8235 BH | — | — |

## ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der Anschlußstutzen besteht aus einem feinkörnigen Gußeisen und wird mit seinem unteren Flansch unter Zwischenschaltung von isolierenden Dichtungen mit dem Flansch des Saugrohrs verschraubt. Die Bohrung des Anschlußstutzens bildet den unteren oder Hauptlufttrichter und ist für günstigste Strömungsverhältnisse der Saugluft ermittelt. Im Anschlußstutzen befindet sich außer der Drosselklappe noch die Leerlaufstellschraube zur Einregulierung des Gemischverhältnisses im Leerlauf und die Drosselklappenstellschraube, mit deren Hilfe die Leerlaufdrehzahl eingestellt werden kann.

Das eigentliche Vergasergehäuse ist durch zwei leicht zugängliche Rundkopfschrauben auf dem oberen Flansch des Anschlußstutzens befestigt. Das Gehäuse wird im Spritzgußverfahren aus einem Material hergestellt, das in hohem Maße gegen die chemischen Einflüsse aller Kraftstoffe widerstandsfähig ist. Zur weiteren Sicherheit gegen Oxydation werden sämtliche Teile, soweit sie nicht aus Messing sind, einer Rostschutzbehandlung unterzogen. An dem Gehäuse lassen sich zwei Hauptteile unterscheiden: die Schwimmerkammer und der Hauptluftkanal. In die Schwimmerkammer ist auch der Zylinder der Beschleunigungspumpe eingegossen, so daß das Vergasergehäuse sämtliche kraftstofführenden Kanäle und alle Düsen in sich aufnimmt. In der Mitte des Hauptluftkanals ist der obere oder Nebenlufttrichter angeordnet, der durch zwei Rippen versteift wird, von denen die stärkere für die Aufnahme des Mischrohrs mit der Vollastdüse durchbohrt ist. Die von außen zugängliche Leerlaufdüse erhält ihren Kraftstoff aus dem Hauptdüsenkanal. Die Pumpendüse, die den zur plötzlichen Beschleunigung erforderlichen Kraftstoff in die einströmende Luft einspritzt, ist gleichfalls nach Entfernen einer Verschlußschraube mit Flatterventil von außen erreichbar.

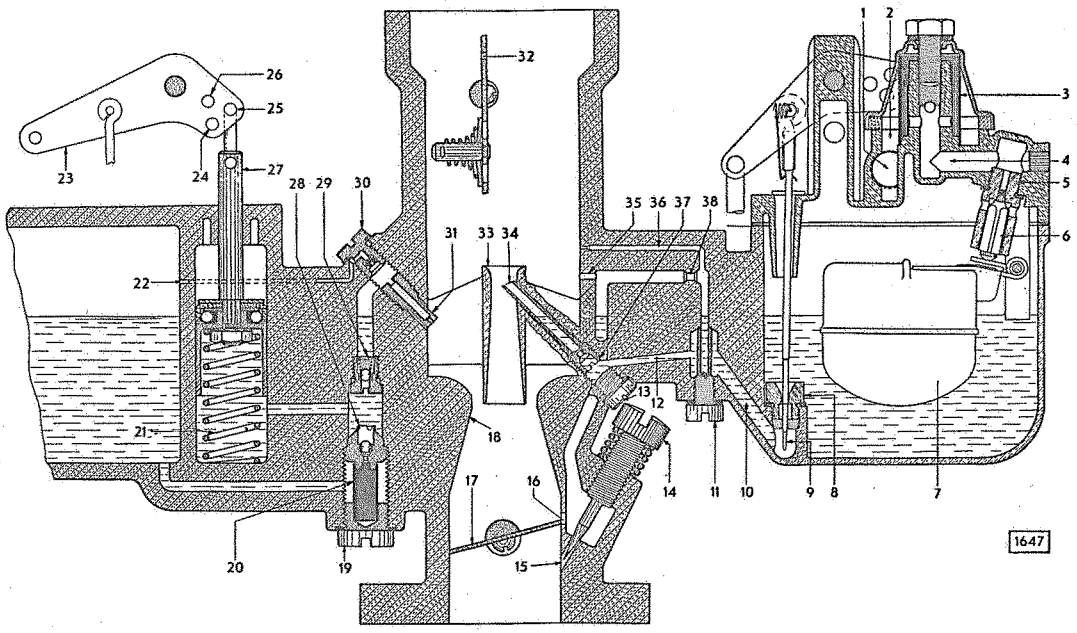
Der Vergasergehäusedeckel ist unter Zwischenlage einer Papierdichtung mit vier Schrauben auf dem Gehäuse befestigt und trägt den Schwimmer, das Schwimmernadelventil und den Kraftstoffleitungsanschluß. Ferner befindet sich auf einer Säule des Deckels der Vergaserpumpenhebel (23), der mittels eines Gelenkstücks den Pumpenkolben und auf der andren Seite des Hebelarms die Teillastnadel betätigt und durch eine Verbindungsstange und einen Hebel mit der Drosselklappe verbunden ist.

Der ebenfalls aus Spritzguß bestehende Luftstutzen wird durch zwei Rundkopfschrauben auf dem Vergasergehäuse befestigt. Die Luftklappe ist mit einem federbelasteten Flatterventil (32) versehen, das beim Starten das Einströmen einer zusätzlichen Luftmenge gestattet, sobald der Motor eine bestimmte Drehzahl überschritten hat. Die kleine Bohrung (32) ist ebenfalls zur Verhütung einer zu starken Unterdruckbildung vorgesehen. Auf diese Weise wird das zum Starten notwendige fette Kraftstoffluftgemisch erzeugt, ohne daß die Gefahr eines Überflutens der Zylinder mit Kraftstoff besteht. Die Luftklappe ist exzentrisch in dem Luftstutzen gelagert, damit der Nebenlufttrichter (33) für die einströmende Luft frei bleibt.

Durch einen Verbindungshebel sind Luft- und Drosselklappe gekuppelt, wodurch beim Schließen der Luftklappe die Drosselklappe um genau den Betrag geöffnet wird, der notwendig ist, um die zu einem einwandfreien Starten erforderliche Mindestdrehzahl des Motors zu gewährleisten.

## WIRKUNGSWEISE

Die Kraftstoffpumpe saugt den hinten im Kraftstofftank befindlichen Kraftstoff an und fördert ihn durch die Bohrung (1), Gehäuse (2), Sieb (3), Kanal zum Schwimmernadelventil (4) zwischen Schwimmernadelventil (6) und Schwimmernadelventilsitz (5) in das




Schematische Darstellung des Fallstromvergasers für alle 3 t mit 3,6 l-Motoren mit von unten eingeschraubter Leerlaufdüse

1 Kraftstoffeinlaß
2 Abscheideraum
3 Filtersieb
4 Kanal zum Schwimmernadelventil
5 Schwimmernadelsitz
6 Ventilnadel
7 Schwimmer
8 Hauptdüse
9 Teillastnadel
10 Kanal zur Leerlaufdüse
11 Leerlaufdüse
12 Kanal zur Vollastdüse
13 Verschlußschraube für Vollastdüse
14 Leerlaufregulierschraube
15 Veränderlicher Durchlaß
16 Kalibrierter Schlitz
17 Drosselklappe
18 Hauptlufttrichter
19 Verschlußschraube
20 Sieb
21 Feder für Pumpenkolben
22 Ausgleichbohrung
23 Pumpenhebel
24 Bohrung für mittleren Hub
25 Bohrung für langen Hub
26 Bohrung für kurzen Hub
27 Beschleunigerpumpenkolben
28 Saugventil
29 Druckventil
30 Pumpendüsenventil (Flatterventil)
31 Pumpendüse
32 Bohrung in Starterklappe mit Flatterventil
33 Nebenlufttrichter
34 Mischrohr
35 Leerlaufluftbohrung
36 Beipaßbohrung
37 Vollastdüse
38 Verbindungsbohrung

Schwimmergehäuse. Sobald der Kraftstoff in der Schwimmerkammer eine bestimmte Höhe erreicht hat, sperrt das Schwimmernadelventil (6) den weiteren Zufluß von Kraftstoff ab, weil der Schwimmer das Schwimmernadelventil hochhebt.

Der Kraftstoff fließt durch die Hauptdüse (8) hindurch und steigt in die Leerlaufdüse sowie durch den Kanal (12) und die Vollastdüse in das Mischrohr (34) bis zur gleichen Höhe in der Schwimmerkammer. Wenn der Motor durch den Anlasser in drehende Bewegung versetzt wird, entsteht durch das Hin- und Hergehen des Kolbens unterhalb der Drosselklappe ein Vakuum. Dieses Vakuum gleicht sich dadurch aus, daß Luft durch den Kanal (36) (eine Beipaßbohrung) einströmt und sich mit dem Kraftstoff in der Leerlaufdüse (11) vermischt. Dieses Gemisch strömt nun durch den Kanal (38) an der Regulierschraube (14) vorbei. Um eine gleichmäßige Leerlaufgemischbildung zu erreichen, kann noch Luft um die Drosselklappe herum durch den feinen Schlitz (16) zu dem bereits gebildeten Leerlaufgemisch hinzuströmen.

Wird jetzt durch die Betätigung des Gasfußhebels die Drosselklappe (17) geöffnet, dann strömt Luft durch den Nebenlufttrichter (33) hindurch und reißt Kraftstoffteilchen aus dem Mischrohr (34) heraus. Außerdem strömt Luft an dem Nebenlufttrichter außen vorbei und verwirbelt sich in dem Hauptlufttrichter (18) mit dem Gasgemisch, das unten aus dem Nebenlufttrichter (33) heraustritt.

Der Vergaserpumpenhebel (23) ist durch ein Gestänge mit der Drosselklappe (17) fest verbunden, so daß beim Öffnen der Drosselklappe (17) die Teillastnadel (9) aus der Hauptdüse (8) langsam herausgezogen wird. Der untere Teil der Teillastnadel (9) ist zylindrisch, wogegen sich der Übergang allmählich verjüngt. Durch diese Ausbildung der Teillastnadel (9) wird ein einwandfreier Übergang von Teillast zur Vollast erreicht. Die Teillastnadel wird durch eine Feder einseitig gegen die Hauptdüsenbohrung gehalten.

Beim Betätigen des Gasfußhebels wird ferner die Pumpenkolbenstange (27) nach abwärts bewegt, damit der vor dem Beschleunigerpumpenkolben befindliche Kraftstoff unter Anhebung der Kugel des Druckventils (29) und Schließen des Flatterventils in den Verschlußstopfen (30) aus der Pumpendüse (31) in den Hauptluftstrom zwischen den beiden Lufttrichtern spritzt. Beim Zurücknehmen des Gasfußhebels wird der Pumpenkolben durch die Feder (21) wieder nach oben bewegt, es entsteht in dem Zylinderraum ein Unterdruck, das Druckventil (29) schließt sich, das Saugventil (28) öffnet sich, und Kraftstoff strömt aus der Schwimmerkammer durch das Sieb (20) und das Saugventil (28) in den Zylinderraum hinein.

Um ein Heraussaugen von Kraftstoff aus der Pumpendüse (31) bei nicht Betätigen des Gasfußhebels zu vermeiden, öffnet sich das Flatterventil in dem Verschlußstopfen (30), und Luft strömt aus dem Schwimmergehäuse durch den Kanal (22) herein. Die Belüftung der Schwimmerkammer geschieht durch eine besondre Bohrung.

## ZULÄSSIGE ARBEITEN AM OPEL-FALLSTROMVERGASER

Am Opel-Fallstromvergaser **dürfen nur** nachstehende Arbeiten ausgeführt werden:

1. Einregulierung des Leerlaufs.
2. Prüfen auf Originaleinstellung.
3. Prüfung des Schwimmerstandes.
4. Prüfung der Teillastnadelstellung.
5. Einbau einer mageren Teillastnadel (nur für Modelle 1934, siehe Vergaser-Tabelle).
6. Schwimmernadelventil und -sitz auswechseln.
7. Pumpenventil reinigen oder auswechseln.
8. Reinigung der Leerlaufdüse.
9. Reinigung des Vergasers nach Ausbau des Oberteils.

**Alle übrigen Arbeiten sind unzulässig.** Wir weisen darauf hin, daß es zwecklos ist zu versuchen, irgendwelche **Verbesserungen** an den Vergasern durch werkstattmäßige Mittel zu erreichen.

Seitens der Händler oder einer Kraftstoffirma dürfen willkürliche Änderungen an der Vergasereinstellung **nicht** vorgenommen werden. Eine einwandfreie Kalibrierung kann nur in der Fabrik durchgeführt werden und ist für Außenstehende derart schwierig, daß solche Änderungen stets eine Verschlechterung irgendwelcher Eigenschaften des Motors nach sich ziehen müssen.

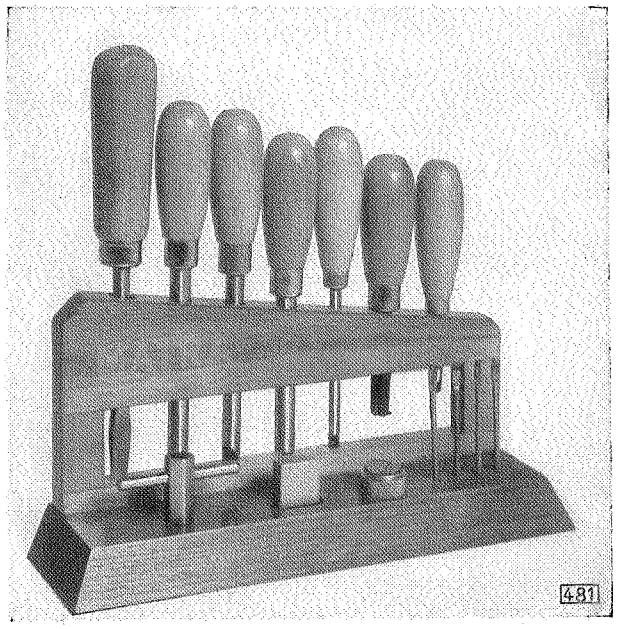
## Spezialwerkzeug S 601 für Opel-Fallstromvergaser

Zum Ausbau des Opel-Fallstromvergasers ist die Verwendung des Spezialwerkzeugsatzes S 601 eine unbedingte Notwendigkeit.

Die Verwendung von normalen Schraubenziehern zum Ausbau des Vergasers ist unzulässig, da hierbei Beschädigungen der empfindlichen Düsen und so weiter unvermeidlich sind.

Der Werkzeugsatz besteht aus:

Normaler Schraubenzieher
Schraubenzieher für Schwimmernadelventil
Schraubenzieher für Verschlußstopfen
Schraubenzieher für Hauptdüse
Schraubenzieher für Pumpensaug- und Druckventil
Schraubenzieher für Leerlaufdüse
Schraubenzieher für Mischrohr, Volllast- und Pumpendüse
Steckschlüssel für Pumpenkolbenmutter
Schwimmermaß 12 mm hoch
Einsetzring für Pumpenmanschette
Teillastnadellehre 200
Teillastnadellehre 205
Teillastnadellehre 210
Teillastnadellehre 225
Teillastnadellehre 235

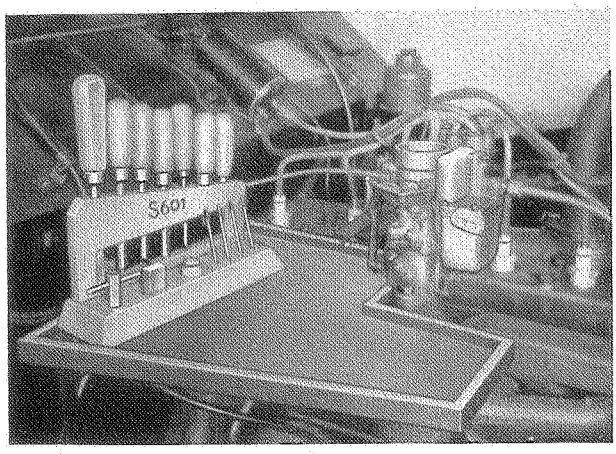


Spezialwerkzeug für Opel-Fallstromvergaser S 601

Der Spezialwerkzeugsatz kann sowohl in einer dauerhaften Segeltuchtasche als auch in einem Holzständer, wie Abbildung 481 zeigt, geliefert werden.

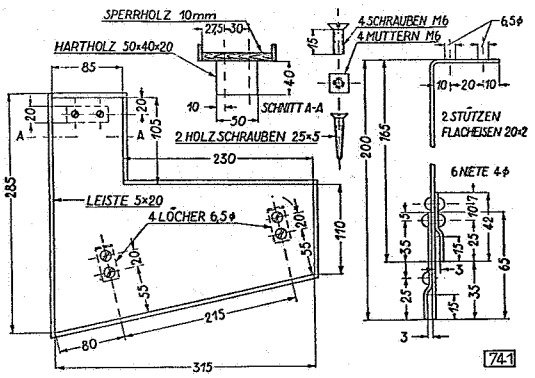
## Teile-Ablagebrett für Opel-Fallstromvergaser

Mit Hilfe des Spezialwerkzeugs S 601 lassen sich alle Arbeiten am Fallstromvergaser im Wagen vornehmen. Die Arbeiten am eingebauten Fallstromvergaser werden durch die Verwendung eines Teile-Ablagebrettes, das in den Zwischenraum zwischen Zylinderblock und Kotflügel eingelegt wird, erleichtert.

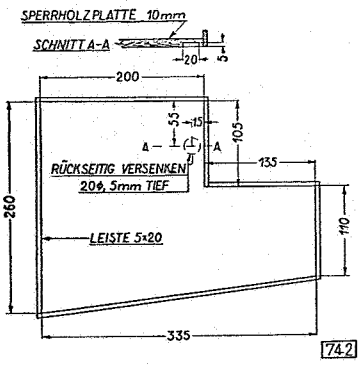


Die nachstehenden Skizzen ermöglichen es jedem unsrer Händler, dieses praktische Hilfsgerät in der notwendigen Anzahl für seine Werkstatt billig herstellen zu lassen. Zur Verarbeitung sollte nach Möglichkeit Sperrholz verwendet werden.

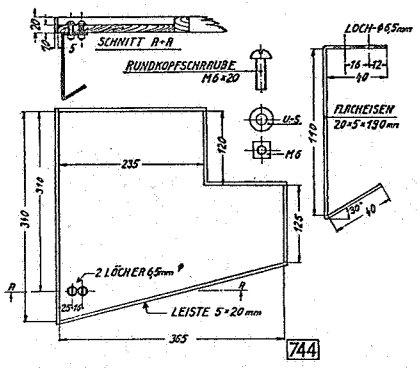
Da die einzelnen Wagentypen verschiedene Ausmaße der Ablagebretter bedingen, haben wir für jeden Typ eine besondre Skizze des Ablagebrettes angefertigt.



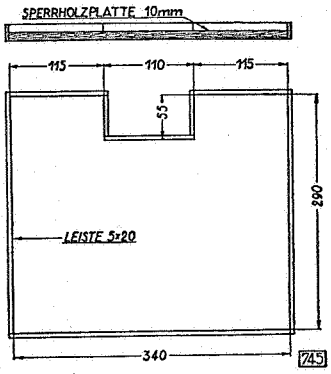

Teile-Ablagebrett für 1290/96



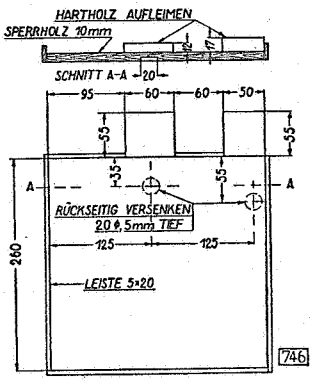

Teile-Ablagebrett für 13237




Teile-Ablagebrett für 20103/120




Teile-Ablagebrett für 2,0—12

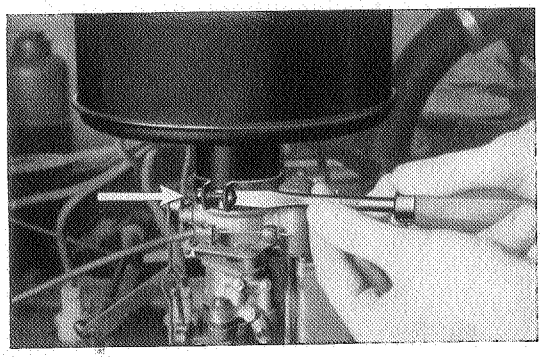



Teile-Ablagebrett für 3,5 l

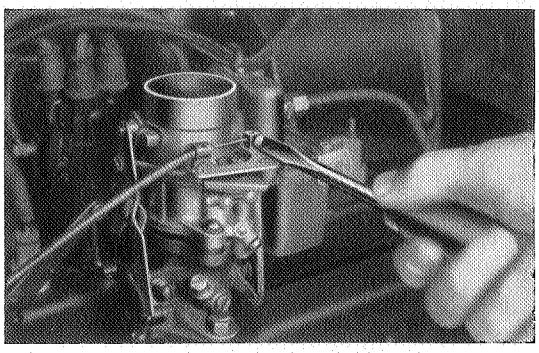
## Reinigung des Opel-Fallstromvergasers

(Leerlaufdüse von unten eingeschraubt)

Zum Auseinandernehmen und Zusammenbau des Opel-Fallstromvergasers ist der Vergaser-Spezialwerkzeugsatz Nr. S 601 zusammen mit dem für das jeweilige Modell passenden Teile-Ablagebrett zu verwenden. Auf diese Weise lassen sich sämtliche Arbeiten am eingebauten Fallstromvergaser ohne besondre Schwierigkeiten vornehmen.

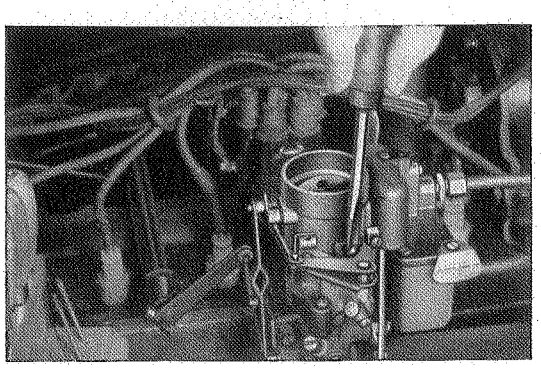


Schraube am Luftfilter lösen, Luftfilter abnehmen

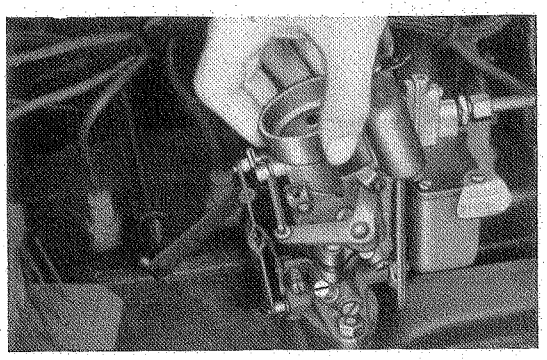


Starterklappenzug lösen

Beim Festklemmen des Bowdenzugs (oder Einbau einer neuen Starterklappe) ist darauf zu achten, daß die Starterklappe bei hineingeschobenem Knopf am Instrumentenbrett vollständig geöffnet ist.

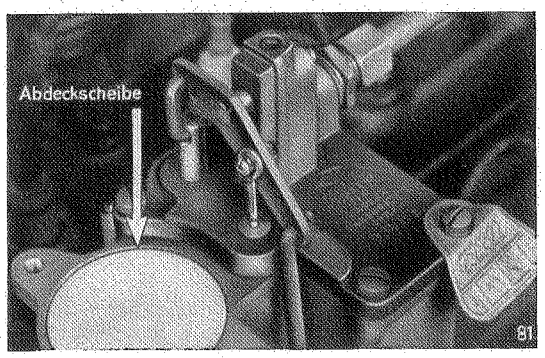


Schrauben am Luftstutzen herausschrauben

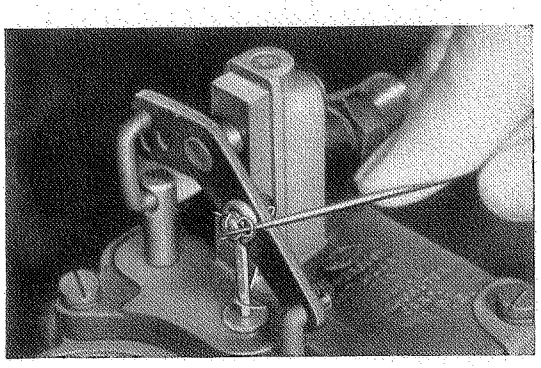


Luftstutzen mit Starterklappenbetätigung abnehmen

Selbstverständlich kann auch vor Abheben des Luftstutzens der Starterklappenhebel und die Starterklappenverbindungsstange nach Abziehen der Federklammern abgenommen werden.

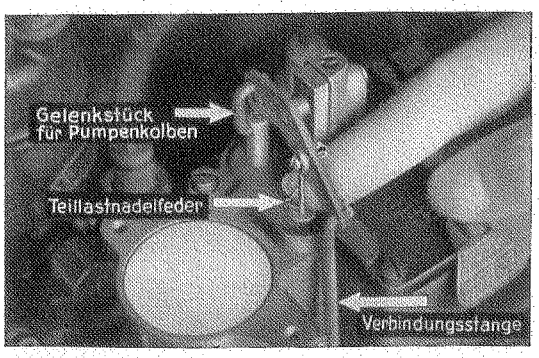



Saugstutzen des Vergasergehäuses mit Pappscheibe abdecken

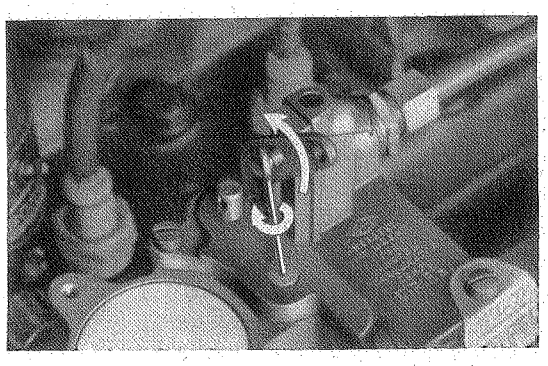


Federklammer vom Lagerzapfen der Teillastnadel abziehen

Damit bei weiteren Arbeiten am Vergaser kein Schmutz oder keine Kleinteile durch den Vergaser in die Saugleitung fallen, ist der Saugstutzen des Vergasergehäuses mit einer Pappscheibe abzudecken. Der Durchmesser der Pappscheibe muß für alle Ver-

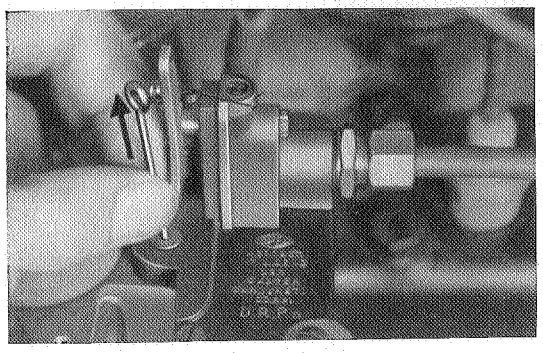



Teillastnadelfeder, Verbindungsstange und Gelenkstück für Pumpenkolben aushängen



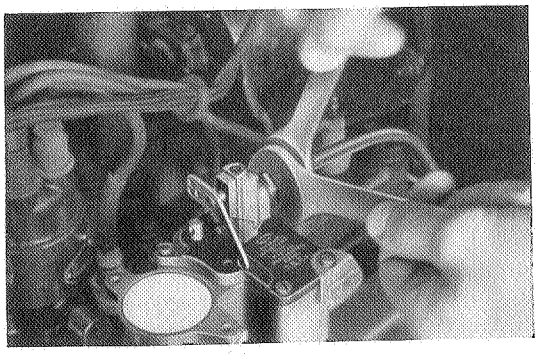
Teillastnadel vom Lagerzapfen abheben

gaser-Modelle 43 mm betragen. In der Mitte der Pappscheibe ist ein Draht zu befestigen, damit die Scheibe leicht vom Saugstutzen abgehoben werden kann. Die Federklammern vom Lagerzapfen der Teillastnadel, der Gasregulierungs-Verbindungsstange und am Gelenkstück der Pumpenkolbenstange sind mit einer Nadel abzuziehen.

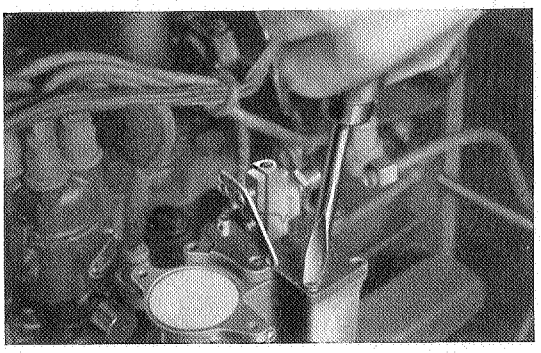


Teillastnadel herausnehmen

Zum Ausbau der Teillastnadel ist der Pumpenhebel hochzustellen. Durch eine halbe Umdrehung nach links läßt sich die Teillastnadel vom Lagerzapfen abnehmen. Beim Aushängen der Teillastnadel darf keine Gewalt angewendet werden. Die Teillastnadel läßt sich auch ausbauen, ohne daß das Gestänge am Pumpenhebel ausgehängt wird. Hierbei muß jedoch die Drosselklappe vollständig geöffnet sein. Nachdem die Teillastnadel herausgenommen ist, Abdeckscheibe der Teillastnadelöffnung vom Gehäusedeckel abnehmen.

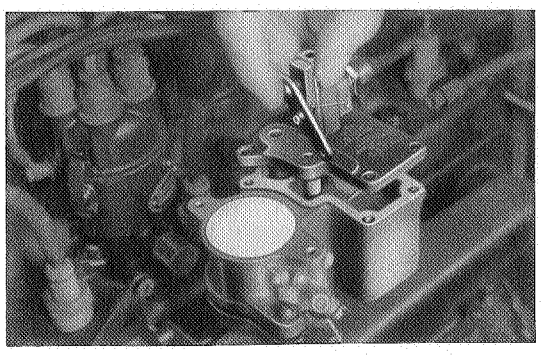


Kraftstoffleitung am Vergaser lösen



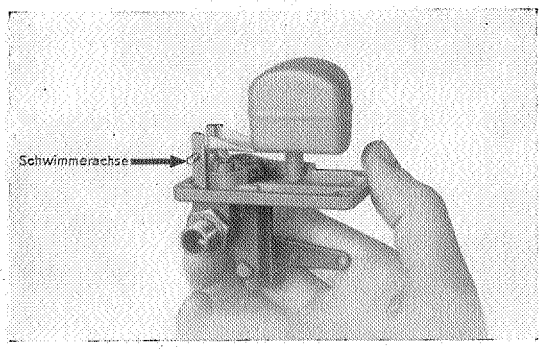
Schrauben des Vergasergehäusedeckels herausschrauben

Beim Lösen der Kraftstoffleitung vom Vergaser ist der Anschlußnippel am Vergaser mit einem Sechskantschlüssel gegenzuhalten. Die vier Befestigungsschrauben des Vergasergehäusedeckels müssen beim Zusammenbau wieder fest angezogen werden. Das Typenschild am Vergasergehäusedeckel, das über die Kalibrierung Aufschluß gibt, darf beim Zusammenbau nicht vergessen werden. Vergasergehäusedeckel mit Schwimmer abheben und darauf achten, daß die Dichtung für Gehäusedeckel dabei nicht beschädigt wird. Dichtung sorgfältig vom Gehäuse abnehmen. Schadhafte oder gealterte Dichtung ersetzen. Nach Ausbau des Vergasergehäusedeckels sind das Schwimmernadelventil und der Schwimmerstand zu prüfen.

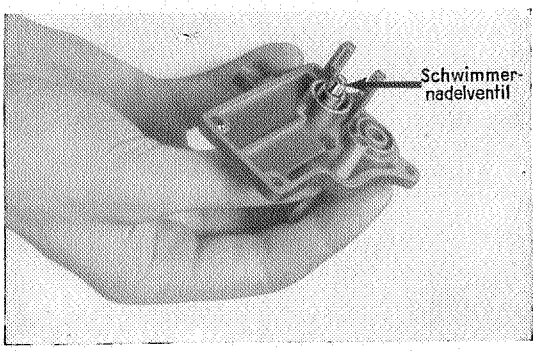


Vergasergehäusedeckel abheben

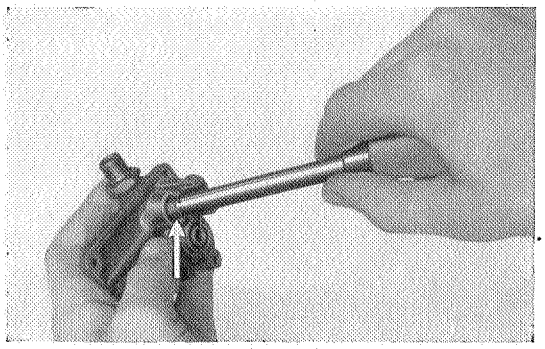
## Prüfung des Schwimmernadelventils



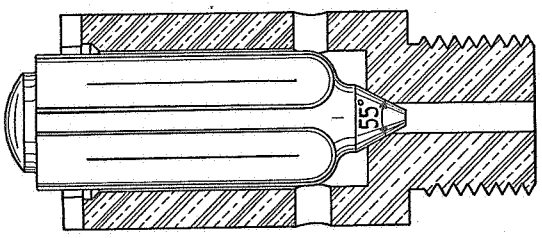

Schwimmerachse herausziehen
Schwimmer abnehmen




Schwimmernadelventil herausnehmen



Schwimmernadelventilsitz herausschrauben




983

Ventilsitz des Schwimmer-
nadelventils **830 803**
mit **Konussitz 55°**

Nach einer Laufzeit von etwa 15 000 km sollte das Schwimmernadelventil mit Sitz und Dichtung gegen ein neues ausgewechselt werden.

**Nicht einwandfreier Ventilsitz** hat schlechtes Abschließen des Ventils, Überlaufen des Vergasers und Startschwierigkeiten zur Folge.

## Vergaser läuft über infolge Hängenbleibens des Schwimmernadelventils

Ein Überlaufen des Vergasers äußert sich in folgenden Erscheinungen:

a) **Beim Fahren:** Schwarzer Rauch (Ruß!) aus dem Auspuff. Schweres Stampfen des Motors, Stehenbleiben des Motors, Unmöglichkeit des Startens, kein Leerlauf.

b) **Im Stand des Wagens:** Kraftstoff tropft unter der Staubkappe des Vergasergestänges hervor, so daß der ganze Vergaser besonders bei laufendem Motor feucht erscheint. Die Ursache dieses Fehlers kann entweder am Schwimmernadelventil oder am Schwimmer selbst liegen.

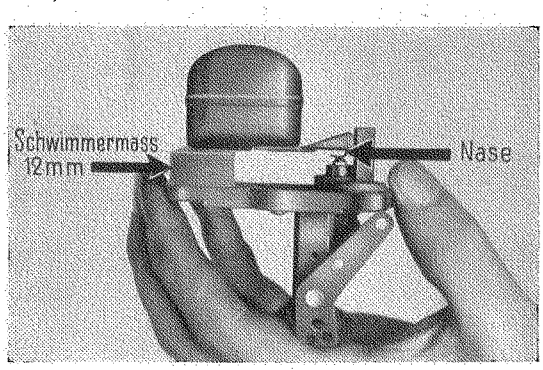
c) **Hängenbleiben des Schwimmernadelventils:** Dieses Hängenbleiben, das ein Nichtabschließen des Ventils verursacht, kann in vielen Fällen durch Klopfen mit dem **Griff** eines Schraubenziehers auf den Schwimmerkammerdeckel in der Nähe der Kraftstoffleitungs-Verschraubung beseitigt werden. In jedem Falle muß jedoch dann die **Ursache** des Hängenbleibens (meistens ein Schmutz-, Metall- oder Stoffteilchen) beseitigt werden.

Es empfiehlt sich, angesichts der geringen Kosten ein neues Nadelventil mit einem Konussitz von 55° (alle Personenwagen und 2,0—12) zu verwenden, da ein Einschleifen des Nadelventils mit Werkstattmitteln praktisch nicht durchführbar ist.

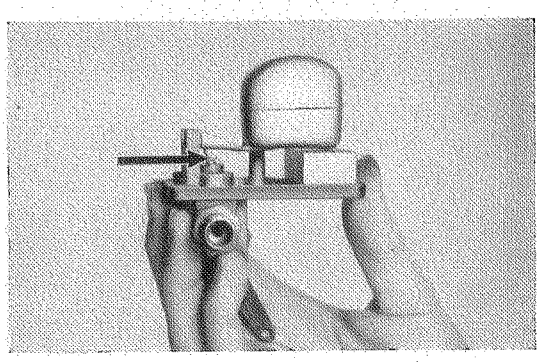
## Prüfung des Schwimmerstandes

Das Maß von Auflagefläche des Vergasergehäusedeckels (ohne Dichtung) bis zum freien Ende des Schwimmers, wenn das Schwimmernadelventil auf seinem Sitz ruht, ist der Schwimmerstand.

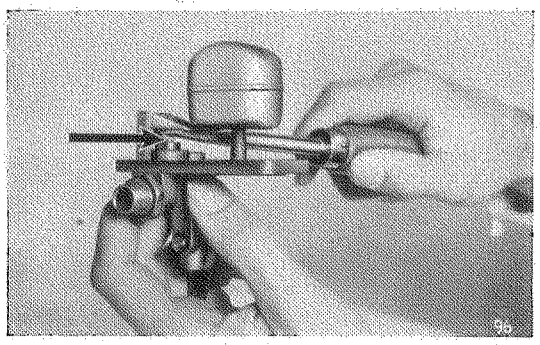
Der **Schwimmerstand** beträgt bei 2,5- und 3,6 l-Motoren 10 mm, bei allen übrigen Motoren 12 mm. Bei richtigem Schwimmerstand müssen die Nase auf dem Absperrventil und der Schwimmer bei leichtem Fingerdruck auf dem Schwimmermaß aufliegen.



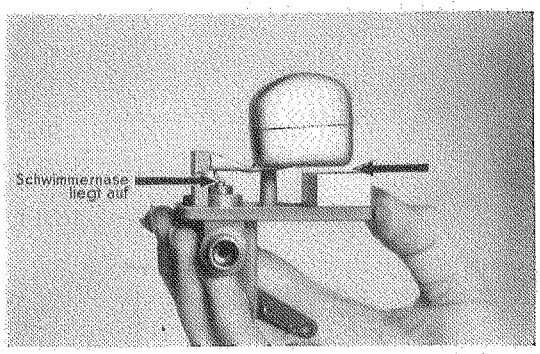

Prüfung des Schwimmerstandes mit Schwimmermaß, 12 mm hoch



Schwimmerstand zu hoch, Nase liegt nicht auf Schwimmerventil auf



Nase aufbiegen, bis Schwimmerstand 12 mm beträgt

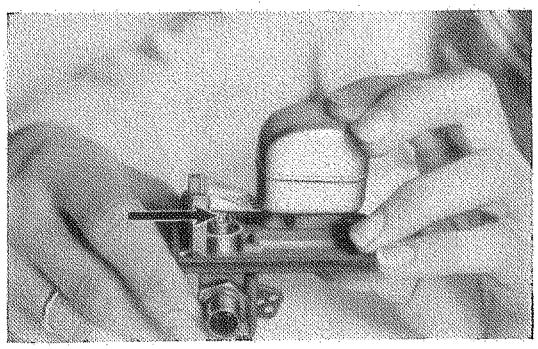



Schwimmerstand zu niedrig, Schwimmer liegt nicht auf Schwimmermaß auf

Die Berichtigungen im Stand des Schwimmers lassen sich ohne Schwierigkeiten durch vorsichtiges Nachbiegen der Schwimmernase beziehungsweise durch Niederdrücken des Schwimmers vornehmen. Die Berichtigung eines zu hohen Schwimmerstandes muß sehr sorgfältig durchgeführt werden, damit die Lötstelle zwischen Schwimmerarm und Schwimmer nicht beschädigt wird. Das Nachbiegen wird zweckmäßig am Schwimmerarm selbst vorgenommen.

Der Schwimmerstand ist nach jedem Ausbau des Vergasers beziehungsweise Einsetzen eines neuen Zusammenbaus Schwimmernadelventil und bei den vorgesehenen Überwachungsdienstarbeiten zu prüfen.

Die Folgen **falschen Schwimmerstandes** nach der einen oder andren Seite sind folgende:

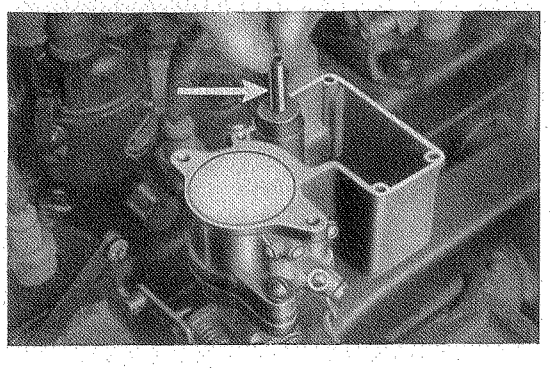


Schwimmer herunterdrücken bis Schwimmerstand 12 mm beträgt

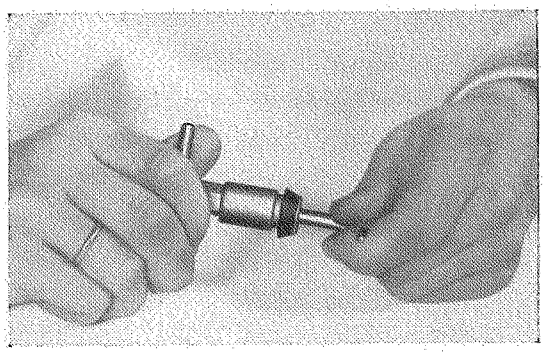
**Schwimmerstand — Brennstoffspiegel — zu niedrig:** zu mageres Gemisch, Startschwierigkeiten, bei hoher Tourenzahl Kraftstoffmangel.

**Schwimmerstand — Brennstoffspiegel — zu hoch:** zu fettes Gemisch, somit erhöhter Kraftstoffverbrauch, bei niederen Tourenzahlen Rucken des Wagens.

### Pumpenkolben der Beschleunigerpumpe prüfen

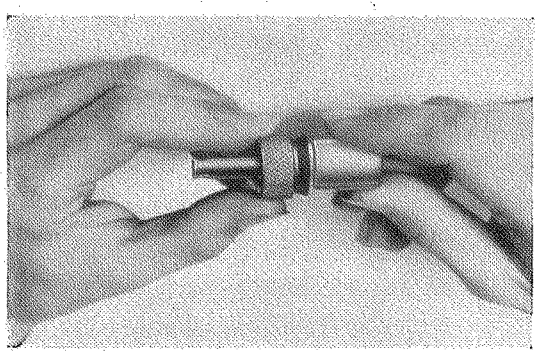


Pumpenkolben herausnehmen

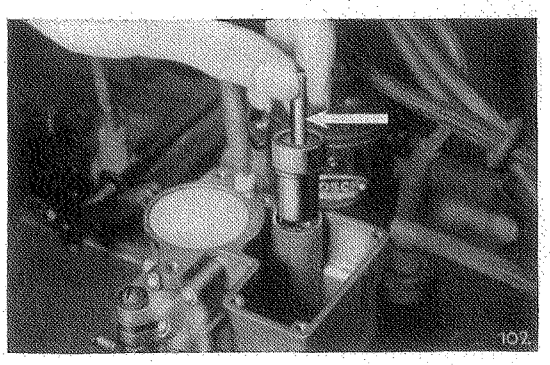


Mutter auf Kolbenstange abschrauben

Kolbenmanschette prüfen. Bei starkem Verschleiß des Leders oder bei Beschädigungen desselben, ist eine neue Manschette einzubauen. Zum Ausbau der Manschette muß der Pumpenkolben abgeschraubt werden. Hierzu ist durch die Kolbenstangenbohrung ein passender Stift zu stecken und mit Hilfe des Spezialsteckschlüssels die Sechskantmutter auf der Kolbenstange abzuschrauben.



Einsetzring über Kolbenmanschette schieben



Pumpenkolben einsetzen

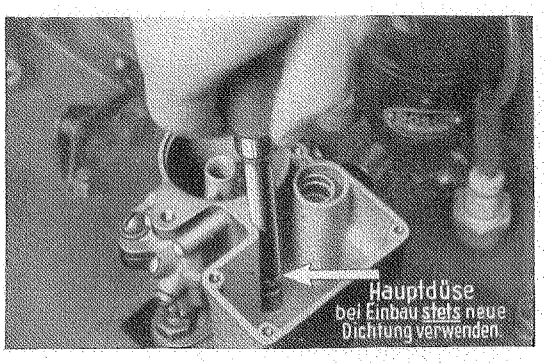
Beim Zusammenbau darf der verzahnte Federring unter der Sechskantmutter der Kolbenstange nicht vergessen werden. Liegt eine Beschädigung der Kolbenmanschette nicht vor, so ist bei der Überwachungsarbeit die Mutter auf der Kolbenstange im Kolben auf jeden Fall nachzuziehen.

Um eine Beschädigung der Kolbenmanschette zu vermeiden, ist der im Vergaserwerkzeug enthaltene Einsetzring über die Manschette überzuschieben. Der Kolben ist mit übergestecktem Einsetzring in den Zylinder einzuführen. Durch Niederdrücken des Pumpenkolbens führt sich der Kolben mit Manschette reibungslos in den Pumpenzylinder ein.

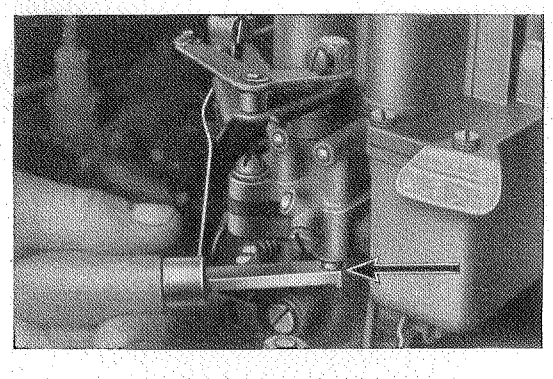
### Reinigung des Vergasers

Die Reinigung des Vergasers kann ohne weiteres nach Ausbau des Oberteils durchgeführt werden.

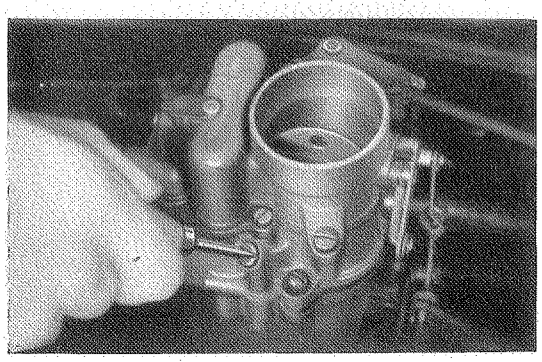
Der Vergaser sowie sämtliche Teile sind mit reinem Kraftstoff auszuwaschen, gründlich zu säubern und anschließend mit Luft gut auszublasen.



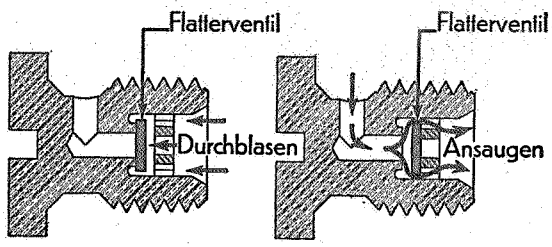

Hauptdüse herausschrauben, auf richtige Düsengröße achten



Leerlaufdüse herausschrauben



Pumpendüse herausschrauben




Flatterventil prüfen

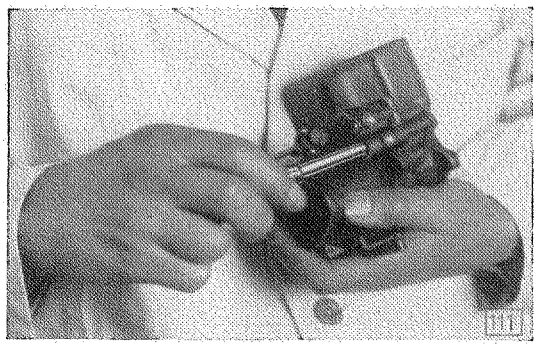
Flatterventil soll luftdicht abschließen (Widerstand)

Flatterventil soll geöffnet sein, Luft muß sich in Pfeilrichtung durchblasen lassen

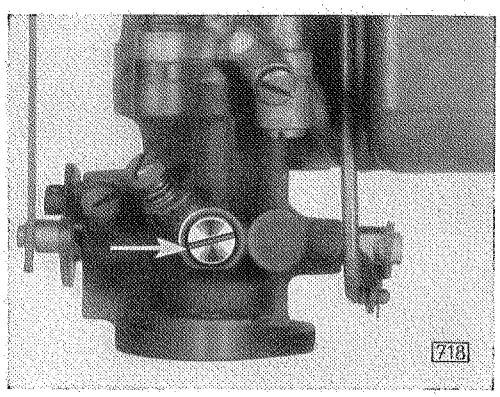
Das Flatterventil muß sich in der Pumpendüse frei bewegen können. Flatterventil nicht mit dem Mund prüfen. Bei Bleibenzin tritt Bleivergiftung ein.

Der Verschlußstopfen für Pumpenventile mit Pumpensieb läßt sich bei eingebautem Vergaser herausschrauben, wogegen das Pumpensaug- und Druckventil nur bei ausgebautem Vergaser herausgeschraubt werden kann.

Nach Herausschrauben des Verschlußstopfens am Vergaserunterteil ist der Leerlaufschlitz durch Durchblasen bei weit geöffneter Drosselklappe zu reinigen. Vor Einbau der gesäuberten Düsen und Verschlußstopfen sind stets neue Dichtungsringe zu verwenden. Sämtliche Düsen und Verschlußstopfen müssen fest angezogen werden. Die Reinigung des Vergasers sollte jährlich einmal, mindestens aber nach jeweilig 15 000 km Fahrstrecke vorgenommen werden.



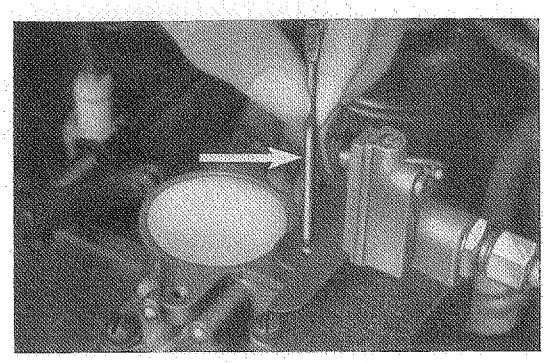
Pumpensaug- und Druckventil herausschrauben



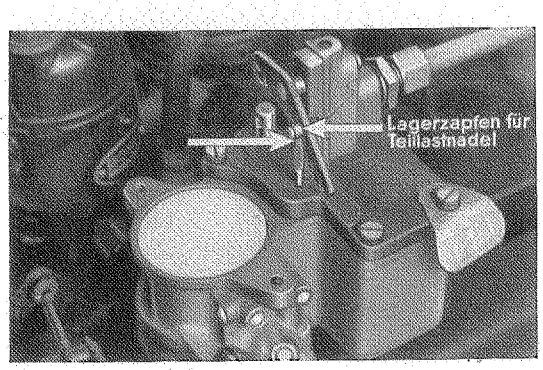
Verschlußstopfen für Leerlaufschlitz am Vergaserunterteil herausschrauben

**Teillastnadeleinstellung prüfen**

Nach jedem Zerlegen zwecks Reinigung des Vergasers oder beim Einsetzen einer neuen Teillastnadel ist stets die Stellung mit der Teillastnadellehre nachzuprüfen.

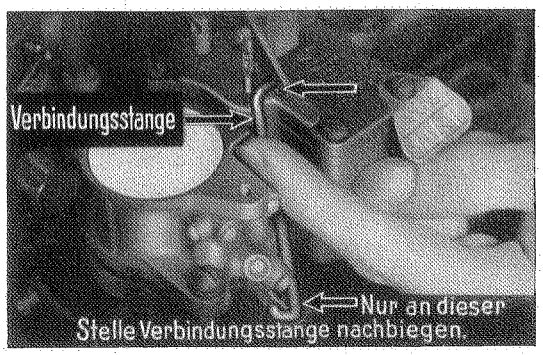


Teillastnadellehre einführen

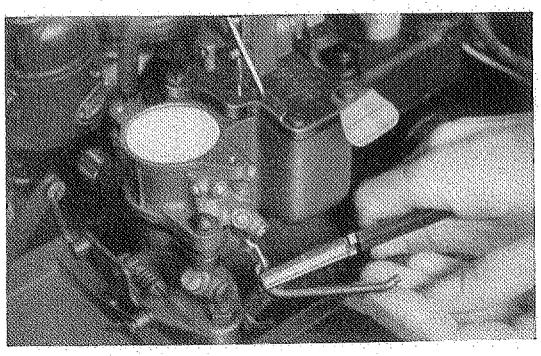



Lagerzapfen für Teillastnadel auf Teillastnadellehre auflegen

Die **Drosselklappe** muß bei der Prüfung **vollständig geschlossen** sein, hierzu ist die Drosselklappenstellschraube entsprechend herauszuschrauben. Zum Einführen der Teillastnadellehre ist der Vergaserpumpenhebel nach oben zu drehen und die Lehre an Stelle der Teillastnadel durch die Öffnung im Gehäusedeckel in die Hauptdüse einzusetzen. Der Vergaserpumpenhebel ist hierauf nach unten zu drehen, so daß der Lagerzapfen für Teillastnadel auf der Lehre aufliegt.




Verbindungsstange zu lang

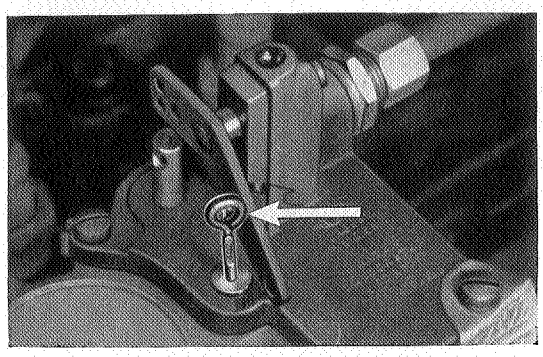


Nachbiegen der Verbindungsstange auf richtige Länge

Bei richtiger Teillastnadelstellung soll sich die Drosselklappenverbindungsstange gerade in die vorgesehene Bohrung des Pumpenhebels einschieben lassen. Läßt sich die Verbindungsstange nicht in die Bohrung des Pumpenhebels einschieben, ohne die Stellung der Drosselklappe und des Pumpenhebels zu verändern, so muß die Länge der Verbindungsstange durch Nachbiegen berichtigt werden. Wenn dies der Fall ist, muß die Verbindungsstange an der Stelle, wie in vorstehender Abbildung gezeigt, durch Nachbiegen auf die richtige Länge gebracht werden.

**Falsche Teillastnadeleinstellung** führt zu hohem Kraftstoffverbrauch und zu schlechtem Übergang beim Beschleunigen.

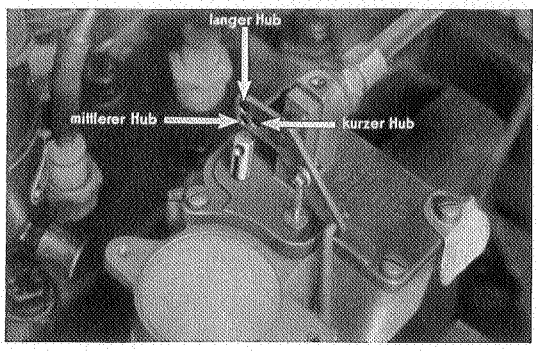
Ist die Teillastnadelstellung in Ordnung, so ist die Teillastnadel einzuführen und in den Lagerzapfen des Pumpenhebels einzuhängen. Beim Einhängen darf keine Gewalt angewandt werden. Das Einführen der Teillastnadel bei Vergasern der Produktion 1934 muß mit besondrer Sorgfalt vorgenommen werden, da bei diesen Vergasern der Vergasergehäusedeckel ohne Teillast nadelführung versehen ist.



Einhängen der Teillastnadel

## Beschleunigerpumpe einhängen

Der Betätigungshebel der Beschleunigerpumpe ist am kurzen Arm mit drei Bohrungen zur Einhängung des Gelenkstücks der Kolbenstange versehen, so daß nach Bedarf der Hub geändert werden kann. Den richtigen Hub der Beschleunigerpumpe für den jeweiligen Vergaser gibt die Vergasertabelle an.

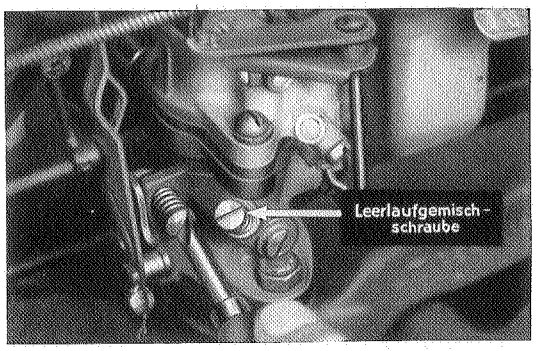



Bohrungen im Pumpenhebel

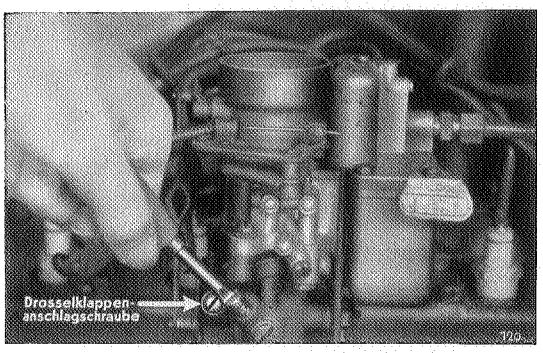
**Allgemeine Richtlinien für die Pumpeneinhängung: Größerer Hub** ist zu wählen, wenn bei langsamem Durchtreten des Gasfußhebels besonders im **kalten Motorzustand** der Übergang unregelmäßig ist (mehr Kraftstoff erforderlich). **Kleinerer Hub** ist zu wählen, wenn bei vollem Durchtreten des Gasfußhebels im **heißen Motorzustand** der Motor „ruckt" (weniger Kraftstoff erforderlich).

## Leerlaufeinregulierung

Die einzige Einstellung an dem Vergaser, die von Zeit zu Zeit einer Berichtigung bedarf, ist die Leerlaufeinregulierung.




Drosselklappenanschlagschraube etwa 400 Motor-Umdr./Min. einstellen




Leerlaufregulierschraube nach links drehen, bis Motor anfängt zu „rollen", dann so weit rechts herumdrehen, bis Motor gleichmäßig rund läuft

Die Leerlaufeinregulierung sollte erst dann vorgenommen werden, wenn der Motor einige Zeit gelaufen und die normale Betriebstemperatur erreicht ist.

1. Motordrehzahl mittels der Anschlagschraube auf Drosselklappenachse auf etwa 400 Umdr./Min. einstellen.
2. Leerlaufregulierschraube durch Herausschrauben nach links öffnen, Gemisch anreichern, bis der Motor deutlich hörbar anfängt zu „rollen".
3. Leerlaufregulierschraube durch Rechtsdrehen so weit schließen, bis der Motor gleichmäßig rund läuft.
4. Motordrehzahl mittels Anschlagschraube der Drosselklappenachse nachregulieren, bis der Motor auch beim schnellen Öffnen und Schließen der Drosselklappe nicht mehr stehen bleibt.

## Opel-Fallstromvergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse

Der Fallstromvergaser mit einer Verschlußkappe mit eingebautem Filtersieb auf dem Vergasergehäusedeckel setzt bei den einzelnen Typen ein:

| | |
|---|---|
| 1190 . . . . . | ab Motor-Nr. 37—2400 |
| 1396 . . . . . | ab Motor-Nr. 37— 426 |
| 11234 . . . . . | ab Motor-Nr. 37— 1 |
| 13237 . . . . . | ab Motor-Nr. 37—2263 |
| 20103/120 . . . | ab Motor-Nr. 37— 1 |
| 2,5 l . . . . . | ab Motor-Nr. 37— 1 |
| 2,0—12 . . . . . | ab Motor-Nr. 37— 475 |
| 1,5 l . . . . . | ab Motor-Nr. 38— 1 |

Gleichzeitig hiermit wurde eine Schräglage für das Schwimmernadelventil gewählt. Die Vergaser seitheriger Ausführung werden nicht mehr geliefert, sondern durch die Vergaser ab den oben angegebenen Motor-Nummern ersetzt.

| Vergaser für Typ | Alte Teile-Nr. | | Neue Teile-Nr. |
|---|---|---|---|
| 1190, 1396 13237 | 2 537 111 | ersetzt durch | **8 26 011** |
| 11234 | — | — | 8 26 012 |
| 25104 | — | — | 8 26 009 |
| 20103, 20120 2,0—12 | 2 537 113 | ersetzt durch | **8 26 004** |

## Verbesserungen am Vergaser

### I. Filtersieb

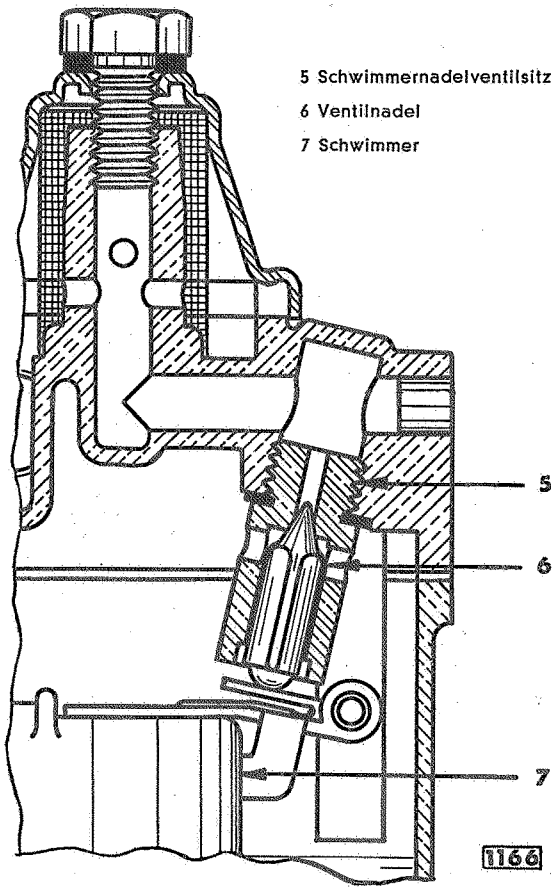
In die Kraftstoffzuführung von Kraftstoffpumpe zum Schwimmergehäuse ist oberhalb des Schwimmernadelventils ein Sieb zwischengeschaltet. Wenn also trotz des Siebs in der Kraftstoffpumpe Verunreinigungen in die Zuführungsleitung von Pumpe zum Schwimmergehäuse gelangt sind, so werden diese mit größter Sicherheit vom Eintritt

in die Schwimmerkammer durch das zusätzliche Filtersieb auf Vergasergehäusedeckel ferngehalten. Vergaserstörungen durch mechanische Verunreinigungen (wie Hängenbleiben der Schwimmernadel, Verstopfung der Düsen und Kanäle) werden durch das Filtersieb vermieden.

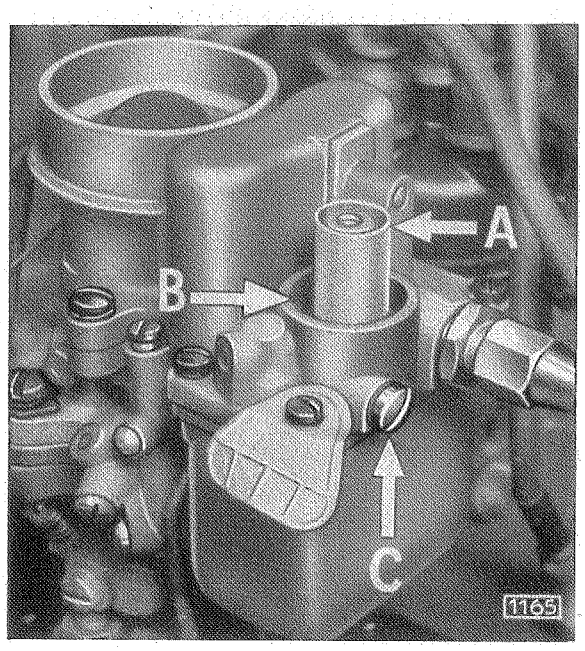
### Reinigung des Filtersiebs

Die Reinigung des Siebs ist alle 5000 km Fahrstrecke vorzunehmen.

1. Sechskantkopfschraube für Kappe herausschrauben.
2. Kappe abheben.
3. Sieb (A) vom Sitz abheben, in sauberem Benzin auswaschen und mit Preßluft ausblasen.
4. Ablaßschraube (C) für Abscheideraum herausschrauben.




Schräg angeordnetes Schwimmernadelventil




Kappe für Filtersieb abgenommen
A Sieb B Abscheideraum C Ablaßschraube

5. Abscheideraum (B) mit sauberem Kraftstoff unter Zuhilfenahme einer Spritze ausspülen.
6. Motor ungefähr 1/2 Minute mit Anlasser durchdrehen, damit Verunreinigungen die möglicherweise durch die Reinigung in das Kraftstoffzuführungsrohr gedrungen sind, herausgespült werden.
7. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

ANMERKUNG

1. Sieb sorgfältig aufsetzen; auf einwandfreien Sitz achten.
2. Auf einwandfreien Zustand des Korkrings in Verschlußkappe achten.
3. Auf einwandfreien Zustand der Fiberdichtungen achten. Sechskantschraube für Kappe und Ablaßschraube für Abscheideraum sorgfältig festziehen.

### II. Schwimmernadelventil

Das Schwimmernadelventil ist, bezogen auf die Teillastnadel, nicht mehr wie bei den früheren Vergasern links, sondern rechts angeordnet. Die Schrägstellung des Schwimmernadelventils soll ein vorzeitiges Einschlagen der Ventilnadel und somit ein Überlaufen des Vergasers weitestgehend verhindern.

### III. Flatterventil für Pumpendüse

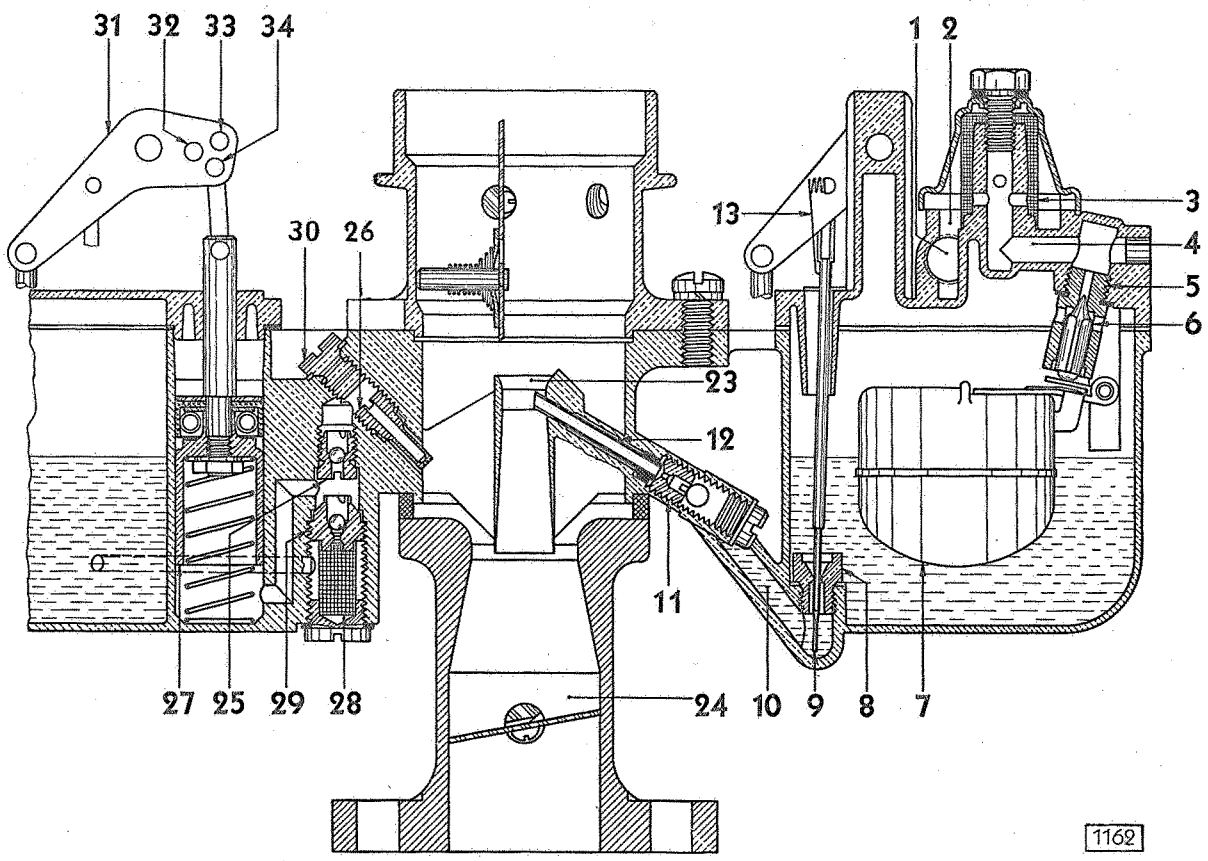
Der Vergasergehäusedeckel besitzt **keine** Bohrung in der Säule (siehe Abbildung 1159, Seite 360). Der Einbau des Flatterventils wird hinfällig und durch eine Verschlußschraube bei den einzelnen Typen ab folgenden Motor-Nummern ersetzt:

| | | |
|---|---|---|
| 1190 | ab Motor-Nr. | 37—4595 |
| 11234 | ab Motor-Nr. | 37—1467 |
| 1396 | ab Motor-Nr. | 37—1116 |
| 13237 | ab Motor-Nr. | 37—3795 |
| 20103 | ab Motor-Nr. | 37—2017 |
| 2,5 l | ab Motor-Nr. | 37— 1 |
| 2,0—12 | ab Motor-Nr. | 37— 475 |
| 1,5 l | ab Motor-Nr. | 38— 1 |

## WIRKUNGSWEISE DES FALLSTROMVERGASERS

(Leerlaufdüse von oben eingeschraubt)

Der durch die Kraftstoffpumpe geförderte Kraftstoff gelangt durch den Einlaß (1) in den Abscheideraum (2) und wird durch das Filtersieb (3) in den Zuführungskanal (4) über




Schematische Darstellung zur Erklärung der Wirkungsweise des Fallstromvergasers mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse

1 Kraftstoffeinlaß
2 Abscheideraum
3 Filtersieb
4 Kanal zum Schwimmernadelventil
5 Schwimmernadelsitz
6 Ventilnadel
7 Schwimmer
8 Hauptdüse
9 Teillastnadel
10 Kanal zur Vollastdüse
11 Vollastdüse
12 Mischrohr
13 Feder für Teillastnadel
23 Nebenlufttrichter
24 Hauptlufttrichter
25 Auslaßventil
26 Pumpendüse
27 Pumpenkolben
28 Sieb für Einlaßventil
29 Einlaßventil
30 Verschlußschraube für Pumpendüsenkanal
31 Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel
32 Bohrung für kurzen Hub
33 Bohrung für langen Hub
34 Bohrung für mittleren Hub

(Die Zahlen 14—22 siehe Abbildung 1643)

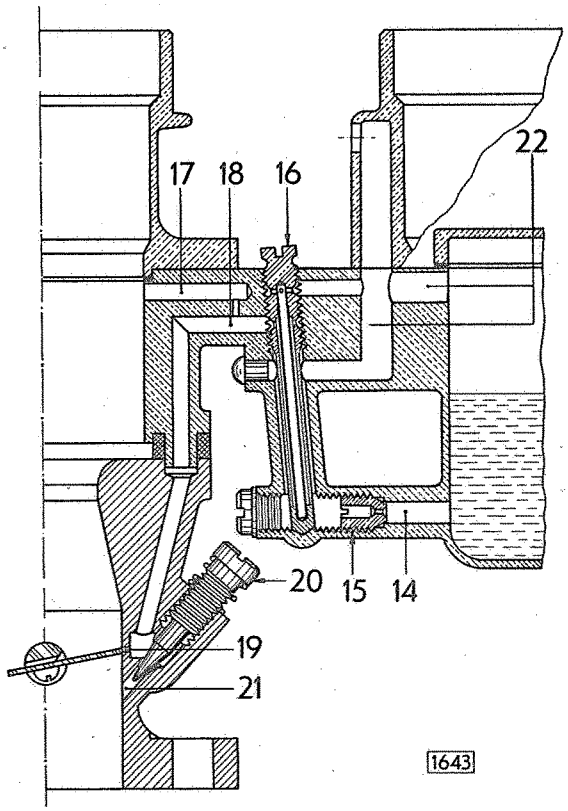
ein vom Schwimmer (7) betätigtes Nadelventil (6) in die Schwimmerkammer geleitet. Sobald der Kraftstoff in der Schwimmerkammer eine bestimmte Höhe erreicht hat, sperrt die Ventilnadel (6) den weiteren Zufluß von Kraftstoff ab. Aus der Schwimmerkammer fließt der Kraftstoff durch die Hauptdüse (8), deren Durchflußquerschnitt durch die Stellung der Teillastnadel (9) bestimmt ist, in den Kanal (10) und gelangt von dort durch eine kalibrierte Bohrung in der Vollastdüse (11) zu dem unter einem bestimmten Winkel nach oben in den Nebenlufttrichter hineinragenden Mischrohr (12), das zur besseren Vernebelung des Kraftstoffs am oberen Ende mit einem senkrechten Schlitz versehen ist. Durch diese Anordnung des Mischrohrs entgegengesetzt zur Strömungsrichtung der angesaugten Luft wird eine einwandfreie Vermischung von Kraftstoff und Luft bereits in der ersten Stufe erreicht und ein späteres Auskondensieren des Kraftstoffs wirksam verhütet.

Die Teillastnadel (9) besitzt zwei Stufen für Anfang Teillast und für Vollast. Der Übergang von einer zur andren Stufe ist konisch ausgebildet, damit ein einwandfreier Übergang von Leerlauf beziehungsweise Teillast zur Vollast erreicht wird. Die unten liegende Stufe mit kleinem Nadeldurchmesser ist für volle Leistungsabgabe des Motors, während die obere Stufe und der konische Teil den Teillastbereich reguliert. Die Teillastnadel wird durch eine Feder (13) einseitig gegen die Hauptdüsenbohrung (8) gehalten, damit eine gleichbleibende Form des Durchflußquerschnitts und somit ein gleichmäßiger Durchlauf des Kraftstoffs erreicht wird. Durch die Anordnung der Teillastnadel wird sowohl höchste Leistung als auch größte Wirtschaftlichkeit erreicht.

Ein kleiner Teil der angesaugten Luft strömt durch den Nebenlufttrichter (23), während der größere Teil der Luft um den Nebenlufttrichter herum direkt in den Hauptlufttrichter (24) mündet. Durch diese Doppeltrichterwirkung wird der im Nebenlufttrichter fein zerstäubte Kraftstoff nochmals gut mit Luft durchmischt und durch den äußeren Luftstrom von der kalten Wandung des Kanals ferngehalten.

Schematische Darstellung zur Erklärung der Wirkungsweise des Leerlaufsystems

14 Kanal zur Leerlaufdrossel
15 Leerlaufdrossel
16 Leerlaufdüse
17 Luftkanal zur Leerlaufdüse
18 Leerlaufkanal
19 Zwei kalibrierte Bohrungen
20 Leerlaufgemischregulierschraube
21 Veränderlicher Durchlaß
22 Ausgleichbohrungen




## Leerlaufsystem

Das Leerlaufsystem ist vollkommen unabhängig von der Kraftstoffzuführung durch die Hauptdüse.

Der für den Leerlauf des Motors benötigte Kraftstoff fließt von der Schwimmerkammer in den Kanal (14) durch die Leerlaufdrossel (15), die den Zufluß zur Leerlaufdüse reguliert.

Der Kraftstoff vermischt sich in der rohrförmig ausgebildeten Leerlaufdüse (16) mit der aus dem Kanal (17) durch die im Kopf der Leerlaufdüse (16) vorgesehenen Bohrungen eintretenden Luft.

Das Kraftstoff-Luftgemisch steigt in der Leerlaufdüse von unten nach oben und wird durch den Kanal (18) von dem hier herrschenden Unterdruck angesaugt. Der Leerlaufkanal (18) beginnt seitlich der Leerlaufdüse (16) und endet an der Drosselklappe in zwei kalibrierten Bohrungen (19) und einem durch die Leerlaufgemischregulierschraube (20) veränderlichen Durchlaß (21).

Die Leerlaufgemischregulierschraube (20) beeinflußt lediglich die aus der unteren Öffnung austretende Gemischmenge und damit die Zusammensetzung des Leerlaufgemischs, während die Drosselklappenanschlagschraube nur die Leerlaufdrehzahl regelt. Die Bohrungen (22) sind lediglich Ausgleichbohrungen für den jeweilig herrschenden Unterdruck.

### Beschleunigerpumpe

Beim plötzlichen Gasgeben wird der Kolben der Pumpe durch die Verbindung mit der Drosselklappe heruntergedrückt und somit der Kraftstoff durch das Auslaßventil (25) hindurch in die Pumpendüse (26) befördert, die unmittelbar in den Hauptluftstrom zwischen den beiden Lufttrichtern einspritzt. Beim Zurücknehmen des Gasfußhebels wird der Pumpenkolben (27) wieder nach oben bewegt und fördert dabei durch ein Sieb (28), das mit der Verschlußschraube nach außen hin abgeschlossen ist, und durch das Einlaßventil (29) neuen Kraftstoff in den Pumpenzylinder, während das Auslaßventil (25) abschließt. Wenn sich der Pumpenkolben (27) nach oben bewegt, ist das Auslaßventil (25) geschlossen, das Einlaßventil (29) geöffnet. Bei heruntergehendem Kolben (27) (Pumpe spritzt ein), ist das Einlaßventil (29) geschlossen und das Auslaßventil (25) geöffnet.

Durch die Verschlußschraube (30) wird der Pumpendüsenkanal nach außen hin verschlossen. Der Betätigungshebel (31) der Beschleunigerpumpe ist am kurzen Arm mit drei Löchern (32, 33, 34) versehen, in die das Gelenkstück der Kolbenstange der Pumpe nach Bedarf eingehängt werden kann. Durch diese Anordnung kann ein kurzer (32), mittlerer (34) und langer Hub (33) eingestellt werden. Der mittlere Hub wird bei normalen Außentemperaturen benutzt, der kurze Hub ist für außergewöhnlich hohe Temperaturen bestimmt, während der lange Hub bei sehr niedrigen Temperaturen, also in der kalten Jahreszeit, angewendet wird.

### Vergaser-Werkzeugsatz S 601

Der Schwimmerabstand für den Vergaser des 2,5- und 3,6 l-Motors beträgt 10 mm. Dieses Schwimmermaß mit 10 mm Höhe kann direkt von der Firma Matra-Werke G. m. b. H., Frankfurt am Main, bezogen werden. Die in Zukunft gelieferten Vergaser-Werkzeugsätze S 601 werden das Schwimmermaß mit 10 und 12 mm Höhe enthalten.

## VERGASERKALIBRIERUNGSTABELLE (siehe Seite 375)

An Hand dieser Tabelle, die für alle Vergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse maßgebend ist, kann die Übereinstimmung mit der vom Werk vorgeschriebenen Vergaserkalibrierung geprüft werden.

Änderungen dieser Kalibrierung sind unzulässig.

## Alle Vergaser der Personenwagen einschließlich 2,0—12

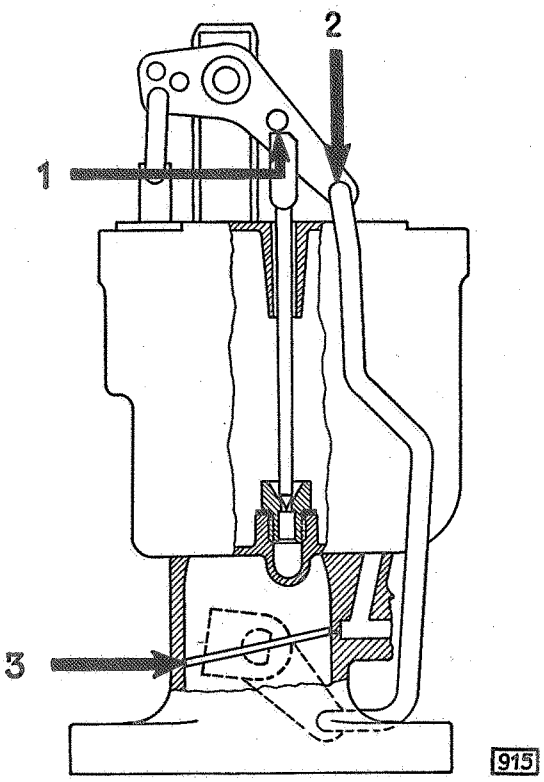
### Neue Leerlaufdüse

Um ein leichtes Verstopfen der Leerlaufdüse zu verhindern, wird anstatt der 45 er Leerlaufdüse eine neue Leerlaufdüse mit der Kalibrierung 70 eingebaut. Gleichzeitig hiermit ist die Leerlaufbohrung im Vergasergehäuse und im Anschlußstutzen von 3,3 mm Durchmesser in 2,2 mm Durchmesser verkleinert worden. An der Leerlaufluftbohrung im Gehäuse und an der Leerlaufkanal-Öffnung im Anschlußstutzen sind ebenfalls Maßänderungen vorgenommen worden. Hierdurch ist ein Verstopfen der Leerlaufdüse weitestgehend vermieden. Um ein Unterscheidungsmerkmal der Vergaser gegenüber den seitherigen Vergasern mit 45er Leerlaufdüse und dem größeren Leerlaufkanal zu besitzen, sind für die Vergaser neue Teile-Nummern festgelegt worden. Die Teile-Nummer ist wie seither auf dem Typenschild am Vergasergehäusedeckel eingestanzt.

**Die Leerlaufdüse mit der 70er Kalibrierung darf keinesfalls in die Vergaser mit 45er Leerlaufdüse (siehe Tabelle) eingebaut werden,** da diese Vergaser noch die großen Kanäle besitzen und in einem solchen Fall unbedingt schwerwiegende Vergaserstörungen eintreten.

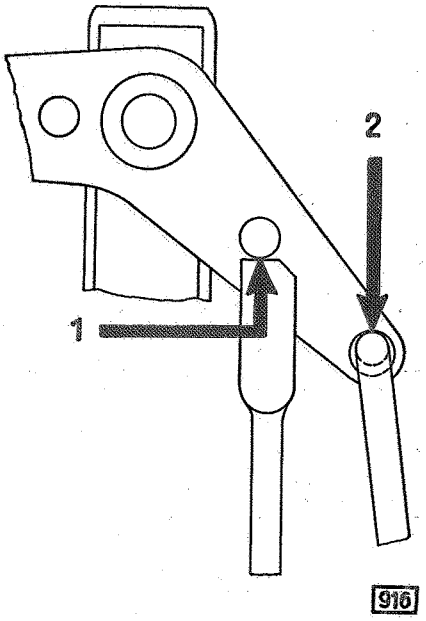
### Einstellung der Teillastnadel

Die genaue Stellung der Teillastnadel ist von besondrer Wichtigkeit hinsichtlich der Leistung und des Kraftstoffverbrauchs. Eine Berichtigung kann durch Nachbiegen am unteren Ende der Verbindungsstange erreicht werden, wie dies vorstehend bereits beschrieben wurde.




Stellung der Teillastnadellehre

1 Lagerzapfen der Teillastnadel
2 Verbindungsstange
3 Drosselklappe muß bei Prüfung der Teillastnadelstellung ganz geschlossen sein




Um Fehlmessungen infolge des Spiels der Verbindungsstange im Pumpenhebel auszuschalten, muß die Verbindungsstange Oberkante auf Oberkante Bohrung im Pumpenhebel aufliegen

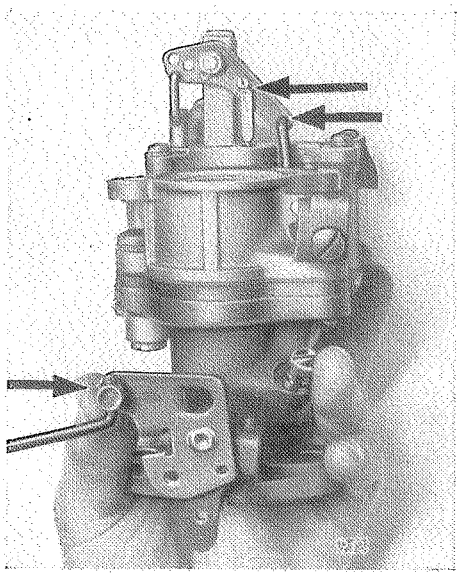
Die Einstellung der Teillastnadelhöhe muß bei dem neuen Vergaser wie folgt vorgenommen werden:

1. Luftstutzen abnehmen und Federklammer der Teillastnadelverbindung herausziehen.

2. Teillastnadelfeder aushängen, Teillastnadel 1/4 Umdrehung drehen und herausziehen.

3. Teillastnadellehre durch die Öffnung im Schwimmerkammerdeckel einsetzen, damit die Lehre ihre Stellung, wie in Abbildung 915 gezeigt, einnehmen kann.

4. Halte den Vergaser in der Hand, wie es die Abbildung 912 zeigt, und drücke mit dem Daumen in Pfeilrichtung gegen den Drosselklappenhebel, damit die Drosselklappe vollkommen schließt. Dann führe die Verbindungsstange der Drosselklappe am oberen Ende in die Bohrung des Pumpenhebels ein. Die Einstellung der Teillastnadel ist dann richtig, wenn es in dieser Stellung möglich ist, die Lehre ohne merkliches Spiel zwischen Oberkante Lehre und Lagerzapfen der Teillastnadel im Pumpenhebel seitlich zu bewegen.



Prüfung der Teillastnadelstellung mittels Speziallehre

1 Drücke den Drosselklappenhebel in Pfeilrichtung, wodurch die Drosselklappe vollkommen schließt

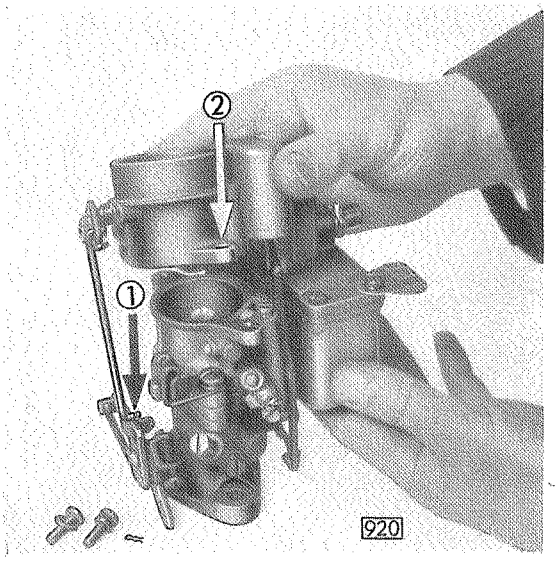
2 Verbindungsstange in Pumpenhebel einhängen

3 Bei richtiger Einstellung soll die Lehre gerade bewegt werden können, ohne merkliches Spiel zwischen Oberkante Lehre und Lagerzapfen

## Reinigung des Vergasers

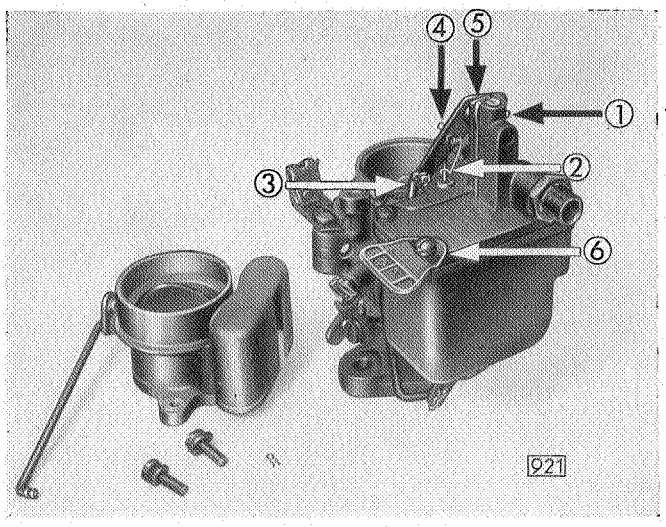
### mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse

Um mit Sicherheit die nach längerer Laufzeit durch Verunreinigung des Kraftstoffs verursachten Störungen in der Kraftstoffzufuhr zu vermeiden, empfiehlt es sich, etwa alle 15 000 km den Vergaser nach folgenden Anleitungen gründlich zu reinigen:



A 1 Federklammer der Luftklappenverbindungsstange herausziehen und Drosselklappenverbindungsstange aus Drosselklappenhebel herausziehen

2 Beide Linsenkopfschrauben des Luftstutzens herausschrauben und Luftstutzen von Vergasergehäuse abheben




**2**

**B** 1 Federklammer der Pumpenkolbenverbindungsstange herausziehen

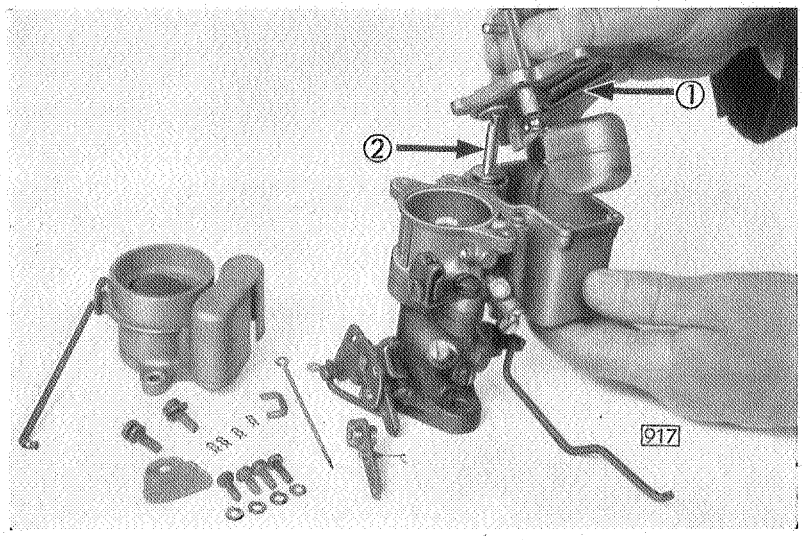
2 Teillastnadelfeder aushängen

3 Federklammer der Drosselklappenverbindungsstange herausziehen

4 Federklammer der Teillastnadel herausziehen und Teillastnadel nach 1/4 Umdrehung nach oben herausziehen

5 Pumpenhebel von Welle abziehen

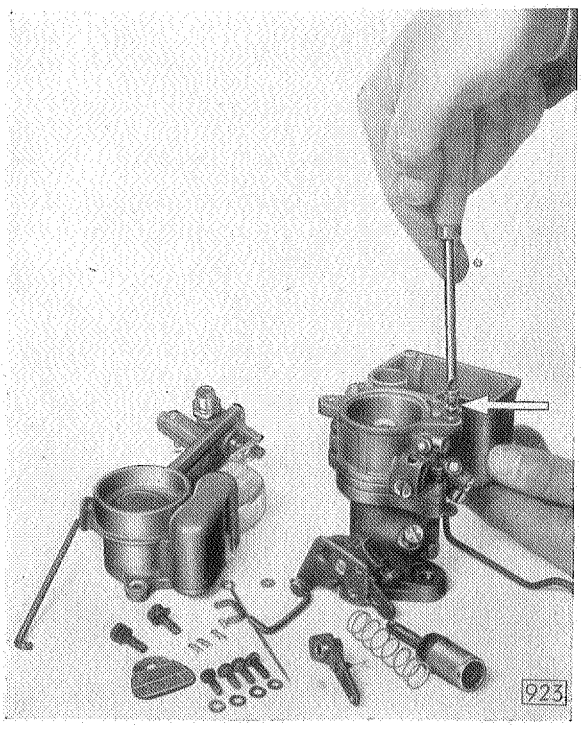
6 Vier Linsenkopfschrauben des Vergasergehäusedeckels herausschrauben




**3**

**C** 1 Vergaserdeckel abheben

2 Beschleunigerpumpenkolben und -feder herausziehen



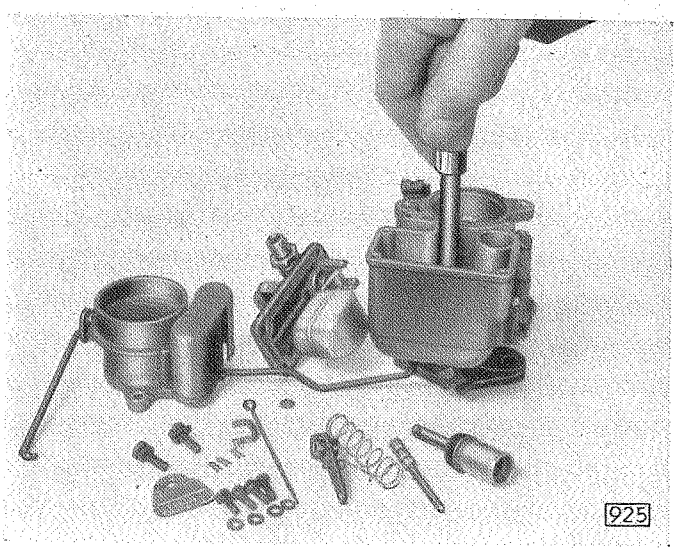

**4**

**D** Leerlaufdüse herausschrauben

Anmerkung: Beim Einbau der Leerlaufdüse ist zu beachten, daß die Düse nicht mit Gewalt hineingeschraubt wird, um ein Durchbiegen und damit Verstopfen der Kanäle zu vermeiden. Die Düse sollte gerade so weit festgezogen werden, daß der Konus des unteren Endes in dem entsprechenden Sitz des Gehäuses aufliegt.

5

**E** Hauptdüse mit Hilfe des Spezialschraubenziehers herausschrauben



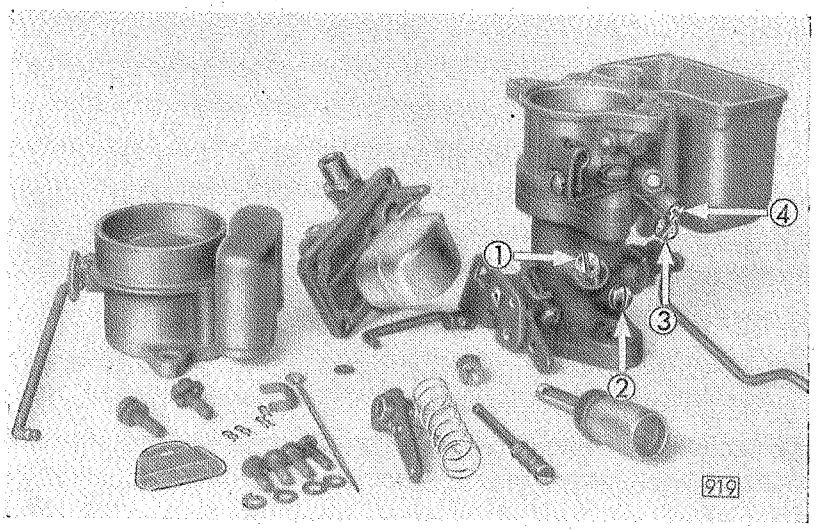

6

**F** 1 Leerlaufgemischregulierschraube herausschrauben

2 Verschlußstopfen des Leerlaufgemischkanals herausschrauben

3 Verschlußstopfen der Leerlaufdrossel herausschrauben

4 Verschlußstopfen der Vollastdüse herausschrauben

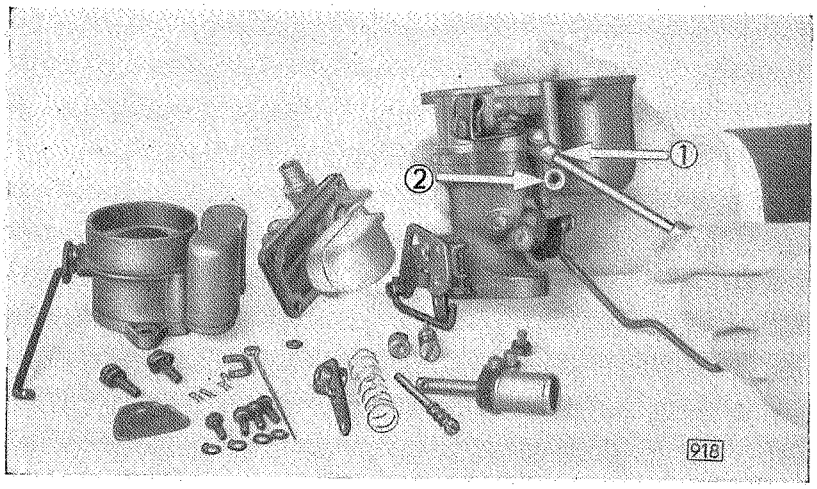


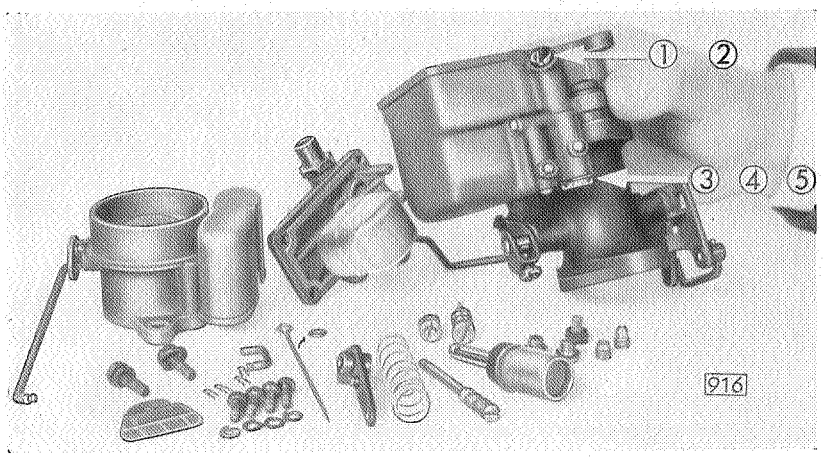

7

**G** 1 **Vollastdüse nicht herausschrauben, damit Mischrohr den fabrikationsmäßig kalibrierten Sitz beibehält**

2 Leerlaufdrossel herausschrauben

Vor Leerlaufdüse einbauen Leerlaufdrossel hineinschrauben






⑧

H 1 Verschlußstopfen der Pumpendüse herausschrauben

2 Pumpendüse herausschrauben

3 Verschlußstopfen mit Sieb für Einlaßventil herausschrauben

4 Einlaßventil herausschrauben

5 Auslaßventil herausschrauben

Außer diesen Teilen dürfen lediglich noch der Lagerzapfen des Schwimmers, der Schwimmer selbst und der Schwimmernadelventilsitz ausgebaut werden. Nachdem diese sämtlichen Teile ausgebaut sind, müssen das Vergasergehäuse sowie sämtliche ausgebauten Teile gründlich mit reinem Kraftstoff ausgewaschen und alle Kanäle, Durchlässe und Düsen mit Preßluft durchgeblasen werden. Der Zusammenbau geschieht in der umgekehrten Reihenfolge des Ausbaus.

## Dichtungen für Düsen, Verschlußstopfen und Vergaserflansch

### 1. Dichtungen für Düsen und Verschlußstopfen

Die Düsen, Verschlußstopfen und der Schwimmernadelventilsitz werden von unsrer Abteilung Teile mit aufgezogenen Dichtungen geliefert. Die Dichtungen sind dagegen auch einzeln lieferbar. Die Dichtungsringe lassen sich nur dann über das Gewinde der Düse aufschieben, wenn sie vorher etwa 15 Minuten in lauwarmem Wasser aufgeweicht wurden. Durch diese Maßnahme erweitert sich der Innendurchmesser des Dichtungsrings, so daß letzterer ohne Beschädigung über das Gewinde zu streifen ist.

Die aufgelegte Dichtung muß gut trocknen, damit sie sich wieder zusammenzieht und ihre ursprüngliche Härte erhält. Nur auf diese Weise ist die Gewähr für ein einwandfreies Abdichten gegeben. Sämtliche Düsen und Verschlußstopfen müssen stramm angezogen werden.

### 2. Dichtung zwischen Vergaser und Saugrohrflansch

Schlechter Leerlauf wie auch mangelnde Leistung im Teil- und Vollastbereich sind teilweise darauf zurückzuführen, daß die Dichtungen zwischen dem Vergaser und Saugrohrflansch nicht fest angezogen waren. Wenn dies der Fall ist, fehlt die Luftabdichtung zwischen den beiden Teilen, so daß Nebenluft eindringen kann. Die beiden Muttern, die den Vergaser mit dem Saugrohr verbinden, müssen stets fest angezogen sein. Besonders während der ersten 1000 km-Fahrstrecke sind die Muttern wiederholt nachzuziehen. Bei Ausbau beziehungsweise Auswechseln des Vergasers ist es empfehlenswert, die obere Dichtung zu erneuern.

## Mischrohr

Das Mischrohr, welches unter einem bestimmten Winkel in den oberen Lufttrichter hineinragt, ist zur besseren Vernebelung des Kraftstoffs mit einem senkrechten Schlitz versehen. Da dieses Mischrohr bei der neuen Konstruktion nach dem Einbau genau in seiner Lage kalibriert ist, ist es unter allen Umständen unzulässig, das Mischrohr auszubauen.

Die Stellschraube für den Drosselklappenhebel ist nicht mehr in dem Vergaserunterteil gelagert, sondern befindet sich auf dem Luftklappenverbindungshebel. Die Einstellung für Leerlaufdrehzahl sichert automatisch ein genau bestimmtes Verhältnis zwischen der Stellung der Luftklappe und der Drosselöffnung ohne Rücksicht auf den Verschleiß der Verbindungsteile.

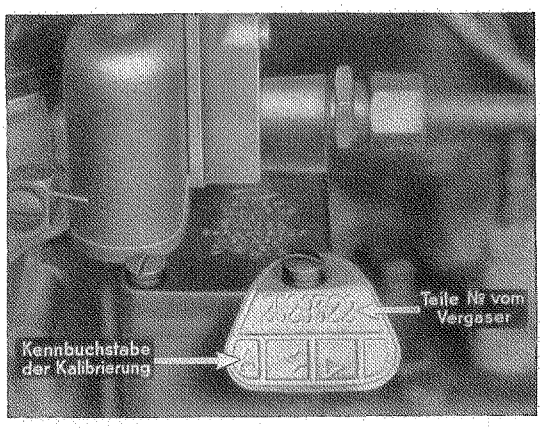
Weiterhin wurde der Verbindungsmechanismus zwischen Drossel- und Luftklappe so geändert, daß bei annähernd voller Öffnung der Luftklappe dieselbe einen sehr kleinen Einfluß auf das Kraftstoffluftverhältnis hat, aber einen schnelleren Leerlauf ergibt. Der Luftklappendrahtzug an der Luftklappe des Vergasers muß so eingestellt werden, daß der Luftklappenknopf am Instrumentenbrett etwa 3 mm von seinem Anschlag in der Führung zurücksteht, wenn die Luftklappe in der vollgeöffneten Stellung ist. Wenn der Drahtzug genau eingestellt ist, kann der Luftklappenknopf vollständig hineingeschoben werden, aber er wird sofort durch die Federwirkung beim Loslassen in seine endgültige Lage (etwa 3 mm von dem Anschlag entfernt) zurückgehen.

## Beschleunigungspumpe

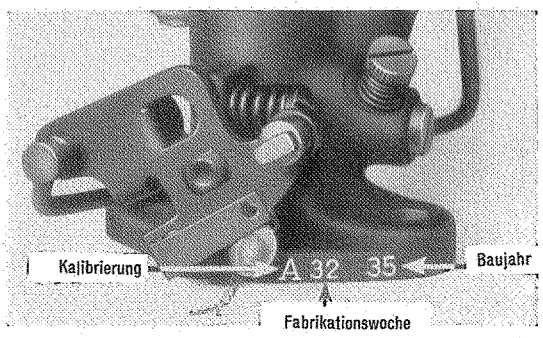
Schmierloch und Deckel für die Schmierung der Beschleunigungspumpenhebelwelle sind in Fortfall gekommen, da die Lagerung der Pumpenhebelwelle so geändert wurde, daß nur eine einmalige Schmierung in der Fabrik und keinerlei Wartung im Betrieb notwendig ist.

# Kennzeichnung des Fallstromvergasers - Alle Modelle

An dem Vergasergehäusedeckel der Fallstromvergaser ist ein Typenschild befestigt, das die Teile-Nummer sowie einen Kennbuchstaben trägt, der die Kalibrierung angibt. Der Kennbuchstabe sowie die Fabrikationswoche und die Jahreszahl des Vergasers sind bis 15. Woche 1936 am Luftstutzenflansch, ab 16. Woche 1936 am Schwimmergehäuse eingestempelt.



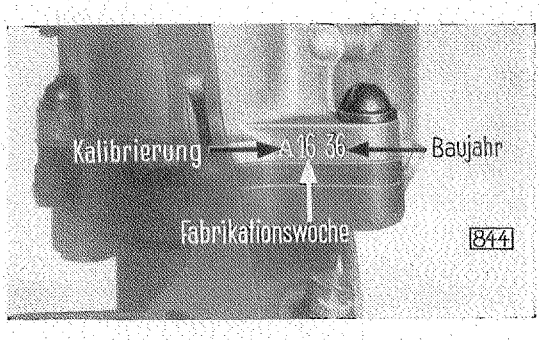

Typenschild am Vergasergehäusedeckel




Kennzeichnung des Vergasers am Luftstutzenflansch bis einschließlich der 15. Fabrikationswoche des Jahres 1936

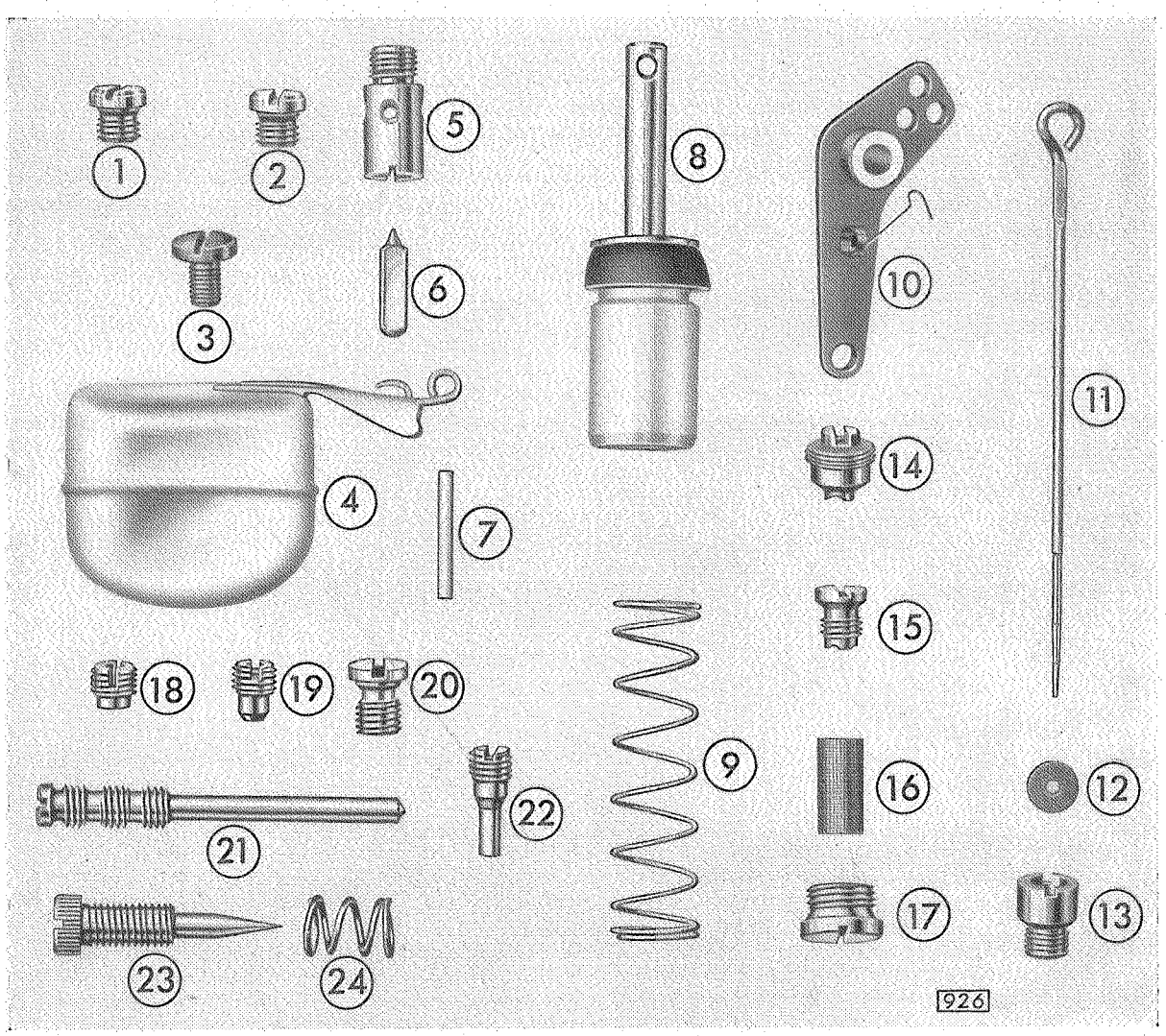
Wir bitten dringend, bei Vergaser-Beanstandungen die Teile-Nummer, den Kennbuchstaben der Kalibrierung und das Fabrikationsdatum anzugeben.

Das Typenschild am Vergasergehäusedeckel darf auf keinen Fall entfernt oder mit dem Schild eines andren Vergasers vertauscht werden.




Anordnung der Kennzeichen auf dem Gehäuse ab der 16. Fabrikationswoche 1936

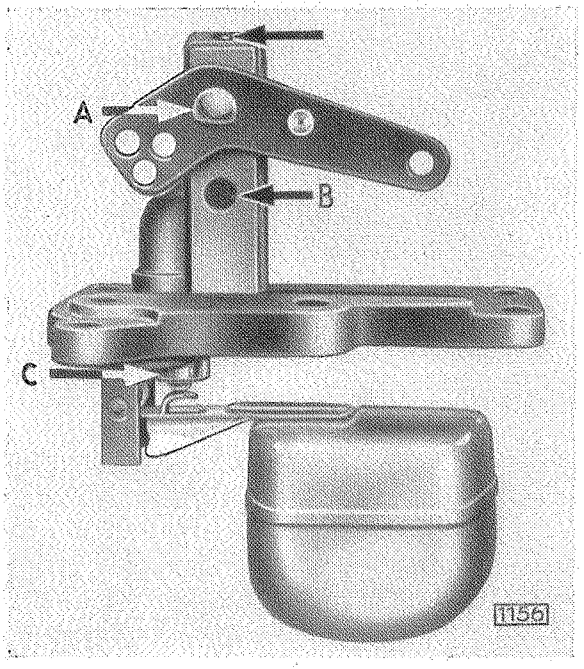
## **Fallstromvergaser** (Teile-Bezeichnungen)




1 Verschlußstopfen für Vollastdüse
2 Verschlußstopfen für Leerlaufdrossel
3 Verschlußstopfen für Leerlaufkanal
4 Schwimmer
5 Schwimmernadelventilsitz
6 Schwimmernadelventil
7 Lagerzapfen für Schwimmer
8 Beschleunigerpumpenkolben
9 Beschleunigerpumpenkolbenfeder
10 Pumpenhebel
11 Teillastnadel
12 Teillastnadelscheibe
13 Hauptdüse
14 Pumpeneinlaßventil
15 Pumpenauslaßventil
16 Pumpensieb
17 Verschlußstopfen für Beschleunigungspumpenventil
18 Vollastdüse
19 Leerlaufdrossel
20 Verschlußstopfen für Pumpendüse
21 Leerlaufdüse
22 Pumpendüse
23 Leerlaufgemisch-Regulierschraube
24 Feder für Leerlaufgemisch-Regulierschraube

# Vergasergehäusedeckel - Alle Modelle

Der nachstehende Artikel gibt genaue Anweisungen über die lieferbaren Vergasergehäusedeckel und deren Austauschbarkeit untereinander.



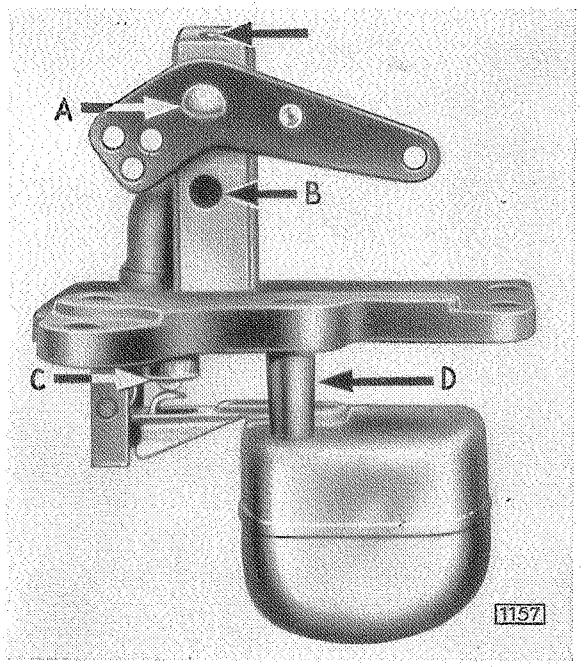

### Erste Ausführung

A Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel auf Messingachse vernietet. Achse drehbar in Säule gelagert. Schmierstelle für Achse auf Säule.

B Säule auf Vergasergehäusedeckel **mit Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Senkrecht eingebautes Schwimmernadelventil auf linker Seite, bezogen auf die Teillastnadel.

Der Vergasergehäusedeckel erste Ausführung wird nicht geliefert, sondern ersetzt durch die dritte Ausführung 8 30 501 unter Mitverwendung des Beschleunigerpumpenhebels 8 30 901.




### Zweite Ausführung

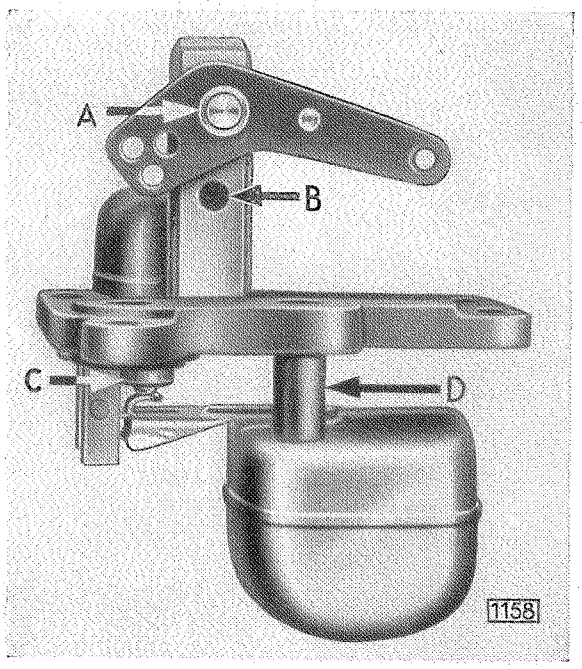
A Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel auf Messingachse vernietet. Achse drehbar in Säule gelagert. Schmierstelle für Achse auf Säule.

B Säule auf Vergasergehäusedeckel **mit Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Senkrecht eingebautes Schwimmernadelventil auf linker Seite, bezogen auf die Teillastnadel.

D Führung für Teillastnadel.

Der Vergasergehäusedeckel zweite Ausführung wird nicht geliefert, sondern ersetzt durch die dritte Ausführung 8 30 501 unter Mitverwendung des Beschleunigerpumpenhebels 8 30 901.




**Dritte Ausführung**

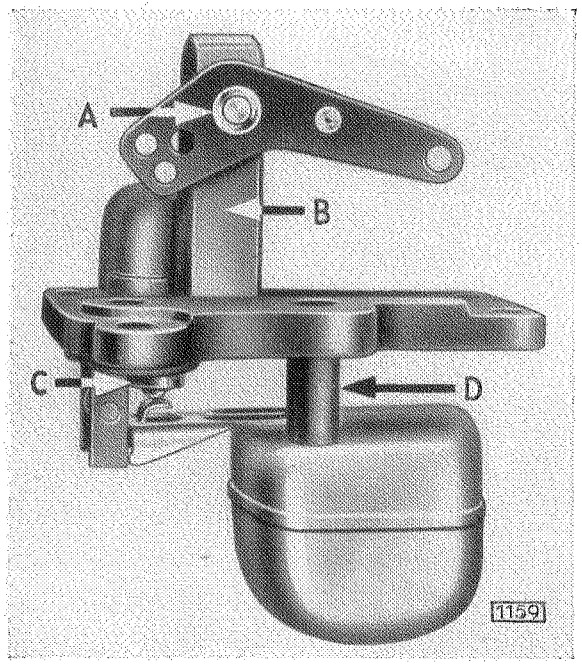
A Achse für Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel in Säule eingepreßt. Hebel mit eingepreßter Messingbuchse auf Achse drehbar gelagert.

B Säule auf Vergasergehäusedeckel **mit Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Senkrecht eingebautes Schwimmernadelventil auf linker Seite, bezogen auf die Teillastnadel.

D Führung für Teillastnadel.

Der Vergasergehäusedeckel dritte Ausführung wird unter der Teile-Nummer 8 30 501 geliefert.




**Vierte Ausführung**

A Achse für Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel in Säule eingepreßt. Hebel mit eingepreßter Messingbuchse auf Achse drehbar gelagert.

B Säule auf Vergasergehäusedeckel **ohne Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Senkrecht eingebautes Schwimmernadelventil auf linker Seite, bezogen auf die Teillastnadel.

D Führung für Teillastnadel.

Der Vergasergehäusedeckel vierte Ausführung wird nicht geliefert, sondern ersetzt durch die fünfte Ausführung unter Mitverwendung des Filtersiebs, Schwimmernadelventils und Schwimmers unter der Teile-Nummer 8 30 500.

## Fünfte Ausführung

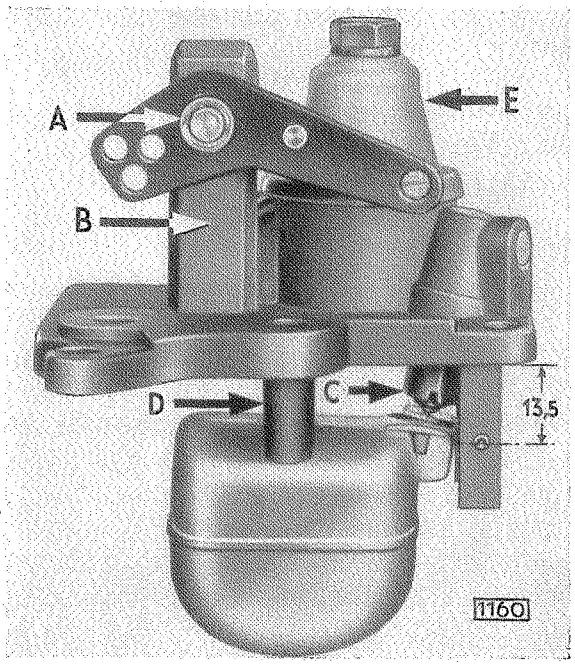
A Achse für Beschleunigerpumpen- und Teillastnadelhebel in Säule eingepreßt. Hebel mit eingepreßter Messingbuchse auf Achse drehbar gelagert.

B Säule auf Vergasergehäusedeckel **ohne Belüftungsloch** für Schwimmerkammer.

C Schräg angeordnetes Schwimmernadelventil auf rechter Seite, bezogen auf die Teillastnadel.

D Führung für Teillastnadel.

E Filtersieb auf Vergasergehäusedeckel.




ANMERKUNG

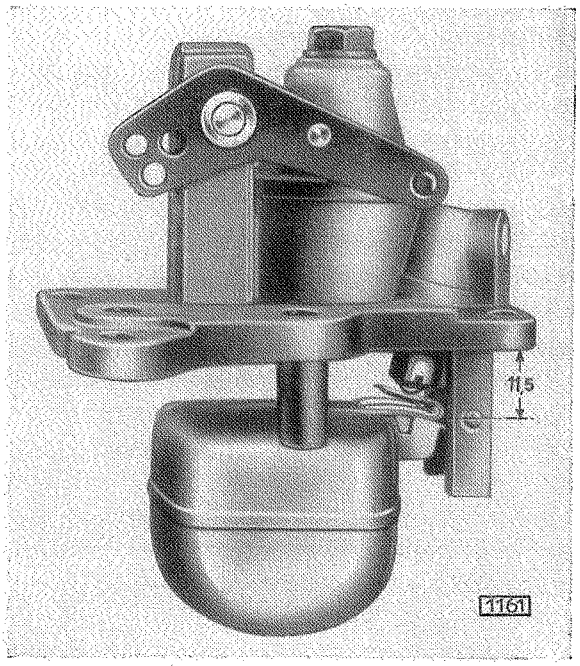
Der Abstand von Unterkante Deckel bis Mitte Bohrung Schwimmerachse beträgt 13,5 mm. Es ist darauf zu achten, daß dieser Vergasergehäusedeckel nicht mit der sechsten Ausführung (Gehäusedeckel nur für 2,5 und 3,6 l) verwechselt wird, bei welchem dieser Abstand 11,5 mm beträgt.

Der Vergasergehäusedeckel fünfte Ausführung wird unter der Teile-Nummer 8 30 502 geliefert.

## Sechste Ausführung

**VERGASERGEHÄUSEDECKEL NUR FÜR 2,5 und 3,6 l**

Entspricht der fünften Ausführung mit Ausnahme, daß der Abstand für die Bohrung der Schwimmerachse von Unterkante Deckel bis Mitte Bohrung 11,5 mm beträgt, anstatt wie bei dem Deckel fünfte Ausführung 13,5 mm.




Der Vergasergehäusedeckel für 2,5 l wird unter der Teile-Nummer 8 30 503, für 3,6 l unter der Teile-Nummer 8 30 507 geliefert.

### Hauptregeln für den Austausch von Vergasergehäusedeckeln

**1. Regel:** Der Fallstromvergaser mit **von unten** eingeschraubter Leerlaufdüse muß stets einen Vergaserdeckel **mit Belüftungsloch** und ein Pumpendüsenventil (Flatterventil) besitzen.

**2. Regel:** Der Fallstromvergaser mit **von oben** eingeschraubter Leerlaufdüse muß stets einen Vergaserdeckel **ohne Belüftungsloch** besitzen.

An Stelle des Pumpendüsenventils kann auch eine Verschlußschraube eingebaut werden, wie dies werkseitig bei den neueren Vergasern bereits erfolgt ist.

ANMERKUNG

Bei Einbau eines neuen Vergasergehäusedeckels muß stets geprüft werden:

1. Der Schwimmerstand mit Schwimmermaß. Das Schwimmermaß beträgt für die Fallstromvergaser bei 2,5 l und 3,6 l 10 mm, für alle übrigen 12 mm von Unterkante Vergasergehäusedeckel bis Schwimmeroberkante.
2. Die Teillastnadelstellung mit der jeweilig für die Vergaser-Kalibrierung in Frage kommenden Teillastnadellehre (siehe Anweisung über Prüfung der Teillastnadelstellung für die Vergaser mit von unten und von oben eingeschraubter Leerlaufdüse).
3. Beim Einführen der Teillastnadellehre muß darauf geachtet werden, daß die Führung für Teillastnadel mit der Teillastnadelscheibe abgedeckt ist.

## Leerlaufeinregulierung

Jeder Vergaser ist in der Fabrik sorgfältig einreguliert und einer Durchflußprüfung unterzogen worden. Eine nachträgliche Änderung der Düsen darf unter keinen Umständen vorgenommen werden, da die in der Fabrik ermittelte Einstellung bereits allen Verschiedenheiten der Kraftstoffe sowie Temperaturunterschieden Rechnung trägt, solange sich der Motor in einwandfreiem Zustand befindet. Die einzige am Vergaser notwendige Einregulierung ist diejenige der Leerlaufdrehzahl und des Leerlaufgemischs. Diese Einregulierung ist auch nach Reinigung oder Einbau eines neuen Vergasers notwendig.

Die Leerlaufregulierung soll in folgender Reihenfolge vorgenommen werden

1. Zündkerzen prüfen und Elektrodenabstand nach Vorschrift einstellen.
2. Unterbrecherkontakte prüfen, Abstand auf 0,40—0,45 mm einstellen.
3. Ventilspiel nach Vorschrift einstellen.

   ANMERKUNG

   Ein einwandfreier Leerlauf kann niemals erreicht werden, wenn Zündkerzen, Unterbrecherkontakte und Ventilspiel nicht nach Vorschrift eingestellt sind. Die geringsten Ventilundichtigkeiten infolge verbrannter oder schlecht schließender Ventile machen einen einwandfreien Leerlauf unmöglich.
4. Motor laufen lassen, bis normale Betriebswärme erreicht ist.
5. Leerlaufdrehzahl mittels der Drosselklappenanschlagschraube auf etwa 400 Umdrehungen bei einem neuen Motor und 300—350 Umdrehungen bei einer gut eingelaufenen Maschine regulieren.

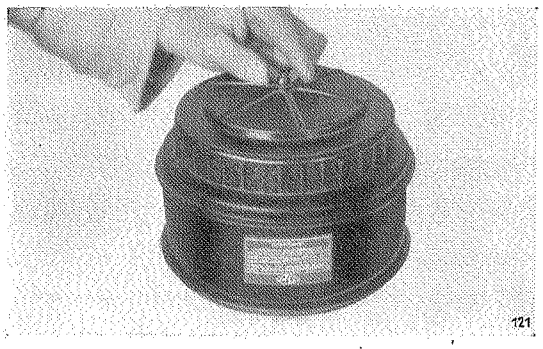
6. Drehe die Leerlaufgemischregulierschraube heraus, bis der Motor anfängt deutlich zu „rollen". Dann drehe die Schraube hinein, bis der Motor zögert oder stehenbleibt. Dies ist ein Anzeichen dafür, daß das Leerlaufgemisch zu arm ist. Deshalb wird die Schraube wieder so weit herausgedreht, bis die Maschine gleichmäßig rundläuft.

7. Motor beschleunigen und Drosselklappe sofort in Leerlaufstellung zurückgehen lassen, um festzustellen, ob der Motor auch weiterhin im Leerlauf gleichmäßig durchläuft. Gegebenenfalls ist eine entsprechende Nachregulierung vorzunehmen.

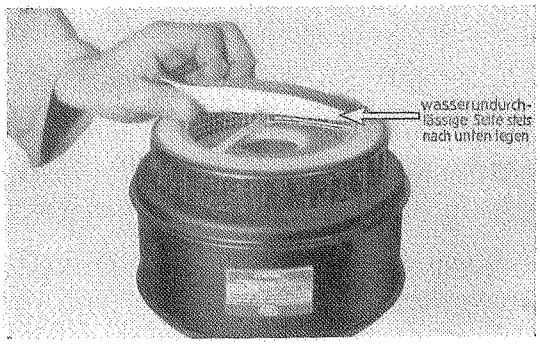
8. Nach der Einstellung des Leerlaufgemisches ist die Leerlaufdrehzahl nochmals nachzuregulieren. Außer dieser Einregulierung dürfen keine weiteren Veränderungen an der Vergasereinstellung vorgenommen werden, da der Vergaser nunmehr für den gesamten Drehzahlbereich eingestellt ist.

## Reinigung des Luftreinigers

Verschmutzter Luftreiniger erhöht den Kraftstoffverbrauch. Es ist deshalb unbedingt notwendig, diesen alle 5000 km nach Vorschrift auszuwaschen.



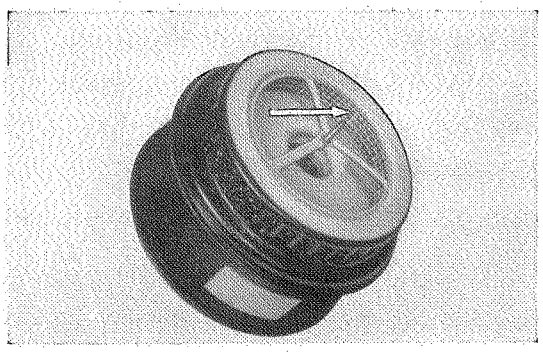

Flügelschraube lösen, Luftfilterdeckel abnehmen




Filzeinlage abnehmen, nicht waschen oder in Öl tränken

### Reinigungsanweisung

Filterwolle alle 5000 km in Benzin waschen; unter sehr staubigen Verhältnissen öfter. Nach Abnahme des Verschlußdeckels und der darunterliegenden Filzeinlage ist der Luftreiniger bis über die Filterwolle in Benzin zu tauchen und auszuwaschen. Nach dem Trocknen ist die Filterwolle mit Motoröl zu benetzen. Überflüssiges Öl ist auszuschleudern, um ein Verölen der Zündkerzen zu vermeiden.



Kupferwollnetz im Luftfilter

Die Filzeinlage darf weder gewaschen noch in Öl getränkt werden. Sie muß stets so eingebaut sein, daß die wasserundurchlässig gemachte Seite nach unten zeigt.

## Kraftstoffverbrauch beim Opel-Fallstromvergaser

Bei hohem Kraftstoffverbrauch des Opel-Fallstromvergasers muß zuerst die Motoreinregulierung gewissenhaft vorgenommen werden, bevor die Nachprüfung des Vergasers wie nachstehend beschrieben erfolgt:

1. Schwimmernadelventil sowie Schwimmernadelventilsitz auf guten Schluß prüfen.

2. Falls Schwimmernadelventil beschädigt ist, das Ventil mit Sitz (Teile-Nummer 8 30 800 und 8 30 801/802, siehe Vergaserliste) auswechseln. Dichtung zwischen Schwimmernadelventilsitz und Schwimmergehäuseoberteil erneuern.

3. Schwimmer durch Schütteln auf Dichtigkeit prüfen.

3a. Schwimmernase glätten, damit Ventil nicht hängen bleibt.

4. Schwimmerabstand mit Meßblock nachprüfen und richtig stellen. Bei leichtem Fingerdruck auf Schwimmer muß die Nase auf dem Schwimmernadelventil und der Schwimmer auf dem Meßblock aufliegen. (Nachbiegen der Feder am Schwimmerhebel.)

5. Hauptdüse beziehungsweise Dichtung derselben nachprüfen.

6. Kanal von Schwimmergehäuse nach Flatterventil auf Durchlaß prüfen. Flatterventil selbst nötigenfalls ersetzen.

7. Richtigen Sitz der Pumpendüse beachten. Nötigenfalls Schwimmergehäuse, also Mittelteil des Vergasers, ersetzen.

8. Richtigen Sitz des Mischrohrs (Modell 35) nachprüfen und dabei auf Sicherungsfläche achten, damit beim Anziehen der Vollastdüse das Mischrohr die richtige Stellung erhält. Vollastdüse ordnungsgemäß anziehen.

   Beim Opel-Fallstromvergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse darf die Vollastdüse nicht herausgeschraubt werden, weil das Mischrohr kalibriert eingesetzt ist.

9. Nachprüfen, ob Pumpenkolben sich noch leicht bewegen läßt. Nötigenfalls Pumpenkolbenmanschette ersetzen. Mutter des Pumpenkolbens gut festziehen.

10. Abstand der Lagerung der Teillastnadel von Hauptdüse mittels Lehre nachprüfen (siehe Vergasertabelle). Verbindungsgestänge von Drosselklappe nach Pumpenhebel muß sich mühelos einhängen lassen, wenn Drosselklappe geschlossen ist. Wenn Abstand nicht stimmt, Gestänge am unteren Kniestück nachbiegen.

11. Richtige Verbindung von Beschleunigerpumpe nach Pumpenhebel herstellen. (Hub prüfen.)

12. Lagerung der Pumpenhebelwelle im Schwimmergehäuse nachprüfen.

13. Teillastnadel richtig in Hauptdüse einführen. Feder sowie Abdeckscheibe auf Teillastnadel nicht vergessen.

14. Leichte Betätigung des Luftklappenzugs beziehungsweise Stellung der Luftklappe nachprüfen.

15. Luftfilter je nach den Betriebsverhältnissen, mindestens jedoch alle 5000 km, in Kraftstoff reinigen. Dann wieder mit Motoröl tränken.

16. Bei 1,2 l Opel-Fallstromvergaser eine der dünnen Dichtungen (Teilenummer 8 32 503) durch neue Dichtung mit Zwischenlage (Teilenummer 8 32 505) ersetzen.

17. Schelle mit Asbesttülle an Kraftstoffleitung anbringen. (Schelle am Auspuffkrümmer, Teilenummer 8 24 280, isolierte Zwischenlage 8 24 425.)

18. Wenn Vergaser in Ordnung, darf der Ansaugstutzen bei laufendem Motor nicht feucht werden.

19. Wenn diese Punkte keine Änderung des Verbrauchs ergeben, Kraftstoffpumpe auf Dichtigkeit nachprüfen und nötigenfalls beschädigte Teile ersetzen.

20. Bei der Erneuerung von Dichtungen ist darauf zu achten, daß die Dichtungen in warmes Wasser gelegt werden sollen, um sie dann an der Luft trocknen zu lassen. Dies ist erforderlich, damit die Dichtungen geschmeidig werden.

## Motorschwierigkeiten bei heißem Wetter

Infolge der Einführung des Zusatzes einer größeren Menge Alkohol zum Benzin erhalten wir während der heißen Jahreszeit regelmäßig vereinzelte Beanstandungen über Aussetzen des Motors, Unmöglichkeit des Startens bei heißer Maschine nach dem Aussetzen, unregelmäßigen Lauf der Maschine und so weiter. Die Ursache dieser Beanstandungen ist in einer Erscheinung zu suchen, die auch in Fachkreisen nur wenig bekannt ist. Es handelt sich um die sogenannte **„Dampfblasenbildung"**. Diese Erscheinung tritt ein, sobald Kraftstoffe höhere Temperaturen als 50—60° C erreichen, wodurch sich dann eine größere Menge Kraftstoff-Dampf entwickelt, die ihrerseits einen Druck auf den Kraftstoffzufluß ausübt und diesen hierdurch ganz oder teilweise unterbinden kann.

1. Isolierung der Kraftstoffleitung an denjenigen Stellen, an denen Hitzeeinwirkung möglich ist (bei Kreuzungen mit der Auspuffleitung). Bei älteren Modellen unter Umständen Kraftstoffleitung **auf die linke** Rahmenseite verlegen, ähnlich wie dies bei den Typen 1397 und 20103 bereits fabrikseitig geschehen ist. Die Isolierung erfolgt am zweckmäßigsten mit Hilfe von Asbestschnur (umwickeln) oder Asbestschlauch, der aufgeschnitten, übergeschoben und mit einigen Schlägen Isolierband befestigt wird.

2. Prüfung der Benzinleitungsverlegung unter der Motorhaube auf

   a) gute Kühlungsmöglichkeit (im Luftstrom des Ventilators),

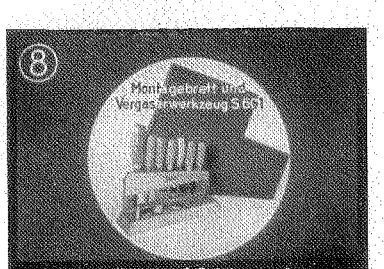
   b) auf das etwaige Vorhandensein eines **„Dampfsacks"**, das heißt einer Stelle, wo die Leitung zuerst ansteigt und danach wieder abfällt. Derartige Stellen sind dahingehend abzuändern, daß die Kraftstoffleitung von der Pumpe aus sowohl nach dem Tank als auch nach dem Vergaser hin stets etwas **ansteigt**. Etwaige Spiralen müssen **waagerecht** liegen.

3. Prüfung der Kraftstoffpumpe auf Kühlungsmöglichkeit durch den Ventilatorluftstrom (unter Umständen Ablenkblech anbringen).

4. Beachte die auf Seite 328 beschriebene Prüfung der Kraftstoffpumpe.

# Vergaserüberholung

## Bildfolge aus dem Opel-Kundendienst-Film Nr. 1 „Motor-Einregulierung".

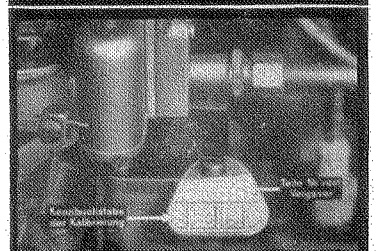



Einstellung und Reinigung des Opel-Fallstrom-Vergasers

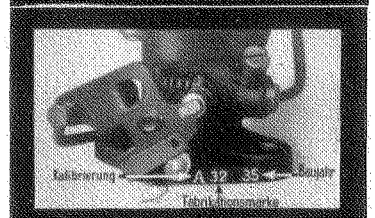
Am Opel-Fallstromvergaser **dürfen nur** nachstehende Arbeiten ausgeführt werden:

1. Prüfen auf Original-Einstellung.
2. Prüfung des Schwimmerstandes.
3. Reinigung der Leerlaufdüse.
4. Einbau einer mageren Teillastnadel (nur für Modelle 34)
5. Schwimmernadelventil und Sitz auswechseln.
6. Pumpenventil auswechseln.
7. Reinigung des Vergasers nach Ausbau des Oberteils.

**Alle übrigen Arbeiten sind unzulässig**



Typenschild am Vergasergehäusedeckel

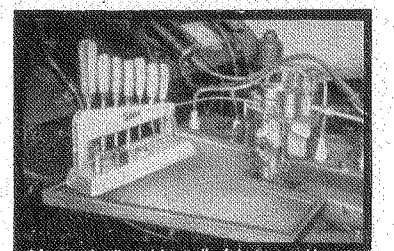



Bei Vergaserreklamationen, Teile-Nr., Kennbuchstabe der Kalibrierung und Fabrikationsdatum am Luftstutzenflansch eingestempelt, angeben.

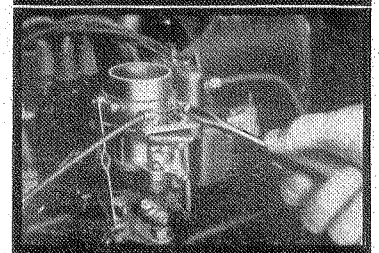
**Tabelle für Opel-Fallstromvergaser 1934/35**

| Motor-Type | Vergaser-Teile Nr. | Ein-stellg. | Mischr. Düse | Leerlauf-Düse | Pumpen-Düse | Teillast-Nadel Spannuth | Teillast-Nadel-Feder | Schwimmer-Stellung | Pumpen-einhängung Hub |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,2 Ltr. | 2 117 000 | A<br>B | 305<br>310 | 70<br>80 | 30<br>40 | 734 (734)<br>604 | 206<br>210 | 13 mm | mittlerer<br>mittlerer |
| 1,3 Ltr. | 2 117 001<br>2 117 005 | C<br>B | 305<br>310 | 60<br>80 | 40<br>70 | 734 (734)<br>604 | 206<br>210 | 13 mm | mittlerer (kurzer)<br>mittlerer |
| 1,6 Ltr. | 2 117 003<br>2 118 013 | D<br>A | 315<br>330 | 60<br>50 | 60<br>40 | 739 (739)<br>493 | 226<br>215 | 13 mm<br>11 mm | langer (mittlerer)<br>langer |
| 1,8 Ltr. | 2 119 010 | A<br>B | 335<br>335 | 60<br>80 | 70<br>60 | 464<br>591 | 226<br>230 | 13 mm<br>13 mm | langer<br>Sommer: mittlerer<br>Winter: langer |

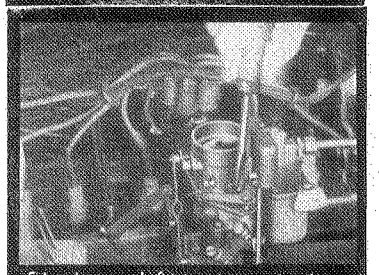
Schraube am Luftfilter lösen, Luftfilter abnehmen



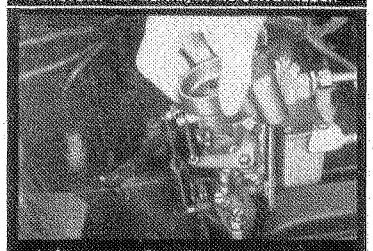
Montagebrett erleichtert alle Arbeiten am Vergaser
Eigene Anfertigung nach Angabe der Kundendienst-Nachrichten Juni 1934



Starterklappenzug lösen



Schrauben am Luftstutzen herausschrauben



Luftstutzen mit Starterklappenbetätigung abnehmen

Damit keine Kleinteile in die Saugleitung fallen, Vergasergehäuse mit Pappscheibe abdecken

Federklammer vom Lagerzapfen der Teillastnadel mit einer Nadel abziehen

Teillastnadelfeder, Verbindungsstange und Gelenkstück für Pumpenkolben aushängen

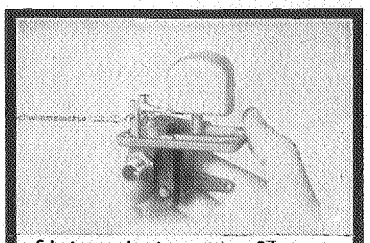
Pumpenhebel hochstellen, Teillastnadel durch eine halbe Umdrehung nach links vom Lagerzapfen abnehmen

Teillastnadel herausnehmen

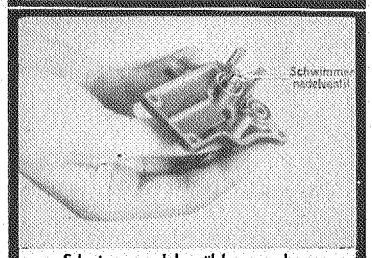
Kraftstoffleitung am Vergaser lösen

Schrauben des Vergasergehäusedeckels herausschrauben

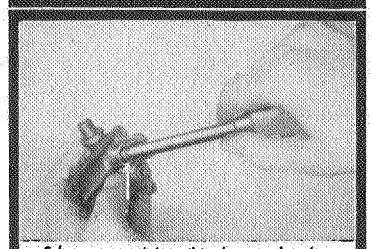
Vergasergehäusedeckel mit Schwimmer abheben



Schwimmerachse herausziehen, Schwimmer abnehmen




Schwimmernadelventil herausnehmen

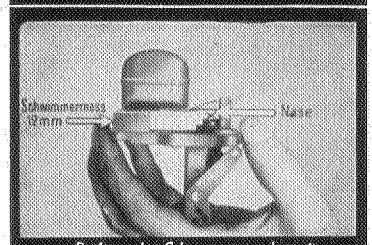


Schwimmernadelventilsitz herausschrauben

Bei eingeschlagenem Ventil und Ventilsitz darf nur Ventil mit Sitz und Dichtung im **Zusammenbau** ausgewechselt werden.

**Nicht einwandfreier Ventilsitz:**

Ventil schließt schlecht ab, Vergaser läuft über, Startschwierigkeiten.




Prüfung des Schwimmerstandes mit Schwimmermaß 12 mm hoch

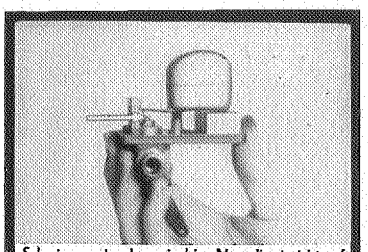
Bei richtigem Schwimmerstand muß die Nase auf Absperrventil und der Schwimmer bei leichtem Fingerdruck auf Schwimmermaß aufliegen.

**Schwimmerstand zu hoch**

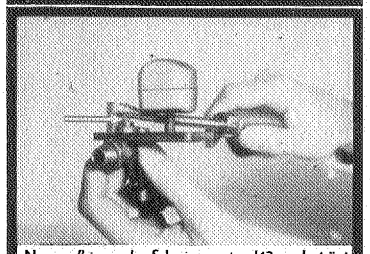
Zu mageres Gemisch, Startschwierigkeiten, bei hoher Tourenzahl Kraftstoffmangel.

**Schwimmerstand zu niedrig**

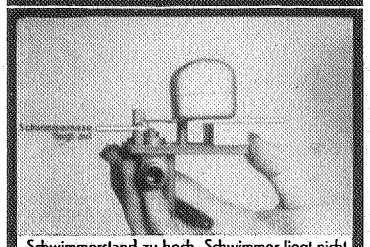
Zu fettes Gemisch, Startschwierigkeiten, bei niederer Tourenzahl Ruckeln des Wagens.



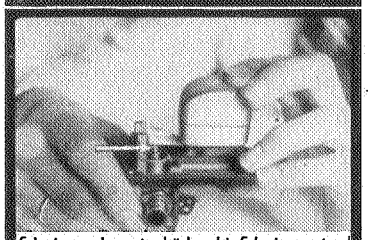
Schwimmerstand zu niedrig. Nase liegt nicht auf Schwimmerventil auf.



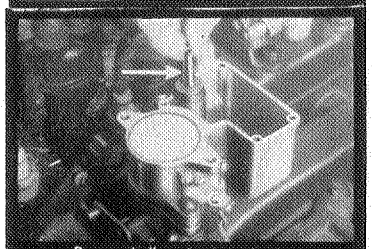
Nase aufbiegen bis Schwimmerstand 12 mm beträgt



Schwimmerstand zu hoch. Schwimmer liegt nicht auf Schwimmermaß auf



Schwimmer herunterdrücken bis Schwimmerstand 12 mm beträgt

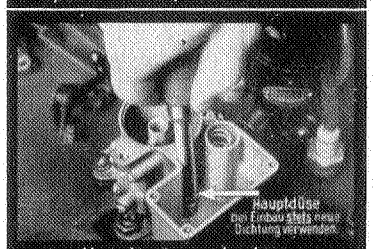


Pumpenkolben herausnehmen

Mutter auf Kolbenstange im Kolben nachziehen
Beschädigte Kolbenmanschetten auswechseln

Einsetzring über Kolbenmanschette schieben
Nur mit Einsetzring läßt sich der Kolben ohne Beschädigung der Manschette einführen

Pumpenkolben mit übergestecktem Einsatzring in Zylinder einführen, Kolben niederdrücken



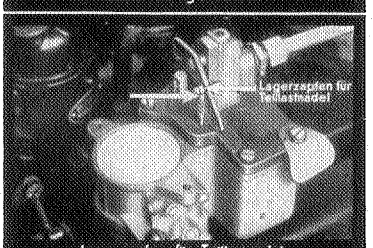

Hauptdüse herausschrauben
Auf richtige Düsengröße achten! (Vergasertabelle)

Nach jeder Demontage (Reinigung des Vergasers) oder vor Einbau einer neuen Teillastnadel stets Stellung der Teillastnadel nachprüfen. Teillastnadellehre trägt die gleiche Bezeichnung wie Hauptdüse. Die richtige Teillastnadellehre für den betreffenden Vergaser gibt die Vergasertabelle bekannt.

**Prüfung der Teillastnadelstellung darf nur bei vollständig geschlossener Drosselklappe erfolgen.**

Drosselklappenstellschraube herausschrauben bis Drosselklappe vollständig schließt

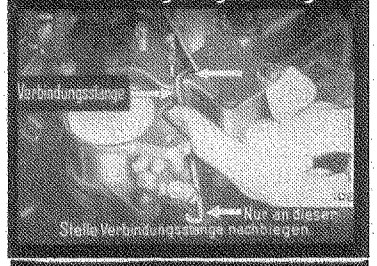
Teillastnadellehre zur Prüfung der Teillastnadelstellung einführen




Lagerzapfen für Teillastnadel auf Teillastnadellehre auflegen

Bei richtiger Teillastnadelstellung soll sich die Drosselklappenverbindungsstange gerade in die vorgesehene Bohrung des Pumpenhebels einschieben lassen.

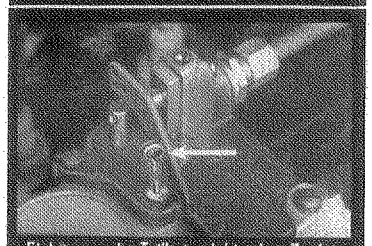
## Verbindungsstange zu lang



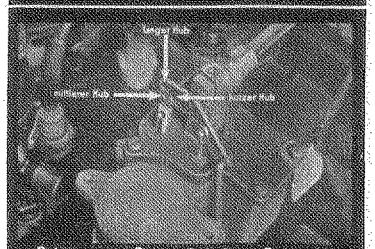
Nachbiegen der Verbindungsstange auf richtige Länge

**Falsche Teillastnadelstellung**

führt zu hohem Kraftstoffverbrauch, zu schlechtem Übergang beim Beschleunigen.



Einhängen der Teillastnadel in den Zapfen. Keine Gewalt anwenden!



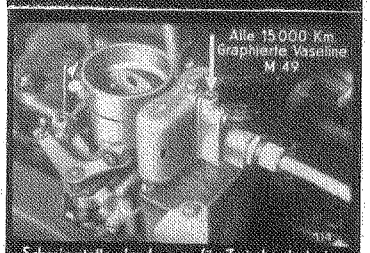

Bohrungen im Pumpenhebel zum Einhängen der Beschleunigerpumpe

Richtiger Hub der Beschleunigerpumpe für den jeweiligen Vergaser gibt die Vergasertabelle an.

**Allgemeine Richtlinien für Pumpeneinhängung:**

**Auf größeren Hub,** wenn bei langsamem Durchtreten des Gaspedales besonders **im kalten Motorzustand** der Übergang unregelmäßig ist (mehr Kraftstoff erforderlich).

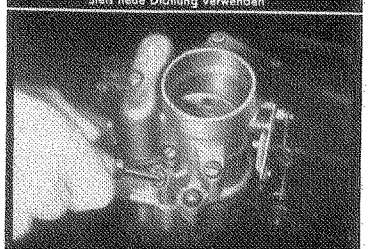
**Auf kleineren Hub,** wenn bei vollem Durchtreten des Gaspedales **im heißen Motorzustand** der Motor „ruckt" (weniger Kraftstoff erforderlich).




Schmierstelle des Lagers für Zwischenhebel der Beschleunigerpumpe und Teillastnadel

**Leerlaufdüse herausschrauben** 115

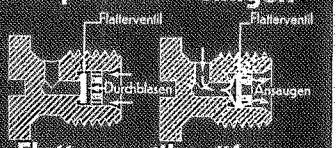
Düse durchblasen, keine Nadel zur Reinigung verwenden. Stets neue Dichtung verwenden.



**Pumpendüse herausschrauben** 116

stets neue Dichtung verwenden

## Pumpendüse reinigen



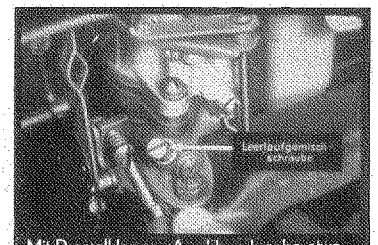

## Flatterventil prüfen

Flatterventil soll luftdicht abschließen (Widerstand)

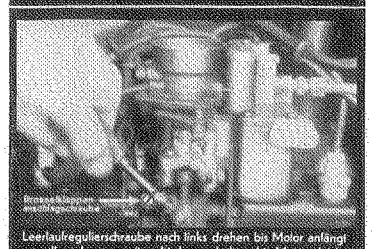
Flatterventil soll geöffnet sein, Luft muß sich durchsaugen lassen. 117

**Leerlauf-Einregulierung:**

1. Motordrehzahl mittels der Anschlagschraube auf Drosselklappenachse auf etwa 400 Umdr./Min. einstellen.
2. Leerlauf-Regulierschraube durch Herausschrauben nach links öffnen. Gemisch anreichern bis der Motor deutlich hörbar anfängt zu „rollen".
3. Leerlauf-Regulierschraube durch Rechtsdrehen soweit schließen, bis der Motor gleichmäßig rund läuft.
4. Motordrehzahl mittels Anschlagschraube der Drosselklappenachse nachregulieren, bis der Motor auch beim schnellen Öffnen und Schließen der Drosselklappe nicht mehr stehen bleibt. 118




Mit Drosselklappen-Anschlagschraube etwa 400 Motorumdrehungen pro Min. einstellen

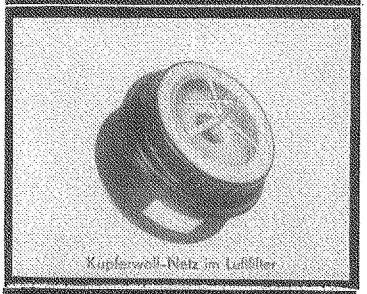


Leerlaufregulierschraube nach links drehen bis Motor anfängt zu rollen, dann soweit rechts herumdrehen, bis Motor gleichmäßig rund läuft

**Luftfilter reinigen**

Flügelschraube lösen, Luftfilterdeckel abnehmen.

Filzeinlage abnehmen, nicht waschen oder in Öl tränken.



Kupferwell-Netz im Luftfilter

Reinigungs-Anweisung für Luftfilter 124

# Kraftstoff

Die Opel-Motoren sind so entworfen, daß in Verbindung mit der gewählten Vergasereinstellung zum Betrieb alle Markenkraftstoffe geeignet sind. Es ist hierbei vollkommen gleichgültig, ob die überall erhältlichen handelsüblichen Markenbenzine oder Benzin-Benzol-Gemische bekannter Marken gefahren werden. Deshalb ist das Verdichtungsverhältnis so gewählt, daß Zündungsklopfen bei Verwendung aller Markenkraftstoffe vermieden wird.

Die Leistung, das Beschleunigungsvermögen und die Bergsteigefähigkeit werden von der Art des verwendeten Kraftstoffs in keiner Weise beeinflußt.

Wir weisen besonders darauf hin, daß durch Vorverlegung des Zündzeitpunkts oder durch Veränderung der in der Fabrik ermittelten Vergasereinstellung mit keinem Kraftstoff irgendwelche Leistungssteigerung erreicht werden kann, während andererseits eine Herabsetzung der Betriebsstoffkosten bei jedem Kraftstoff nur auf Kosten der Leistung möglich ist.

Wir empfehlen daher, den Kraftstoff nur von angesehenen Händlern zu beziehen, die bekannte Kraftstoffmarken verkaufen, und die Verwendung namenloser, meist als billig angepriesener Kraftstoffe zu vermeiden.

In unsrem Werk haben wir eine Reihe von Versuchen durchgeführt, die den Zweck hatten, das Verhalten von Benzolgemischen im Vergleich zu den im Handel erhältlichen Markenbenzinen in Opel-Motoren festzustellen.

Diese Versuche haben folgende Ergebnisse gezeitigt:

1. Bei serienmäßiger Vergasereinstellung und ohne eine Veränderung des Zündzeitpunkts ergaben Benzolgemische die gleiche Höchstleistung der Maschine wie bei Verwendung von Markenbenzin.

2. Benzolgemische ergaben auch bei Veränderung der Vergaser- beziehungsweise Zündeinstellung keine Mehrleistung.

3. Der Verbrauch war übereinstimmend bei allen Versuchen im Mittel etwa 6% geringer bei Verwendung von Benzolgemischen gegenüber den handelsüblichen Markenbenzinen unter Beibehaltung der serienmäßigen Vergasereinstellung.

4. Weitere Verbrauchsersparnisse durch Verkleinerung der Düsen des Vergasers waren bei normalen Benzin- und Benzolgemischen nur auf Kosten der Leistung zu erreichen.

5. Das Anzugsvermögen des Wagens im betriebswarmen Zustande war bei Benzolgemischen und Markenbenzin gleich.

Wir warnen vor der Verwendung **namenloser,** meist als billig angepriesener Kraftstoffe, die keine Gewähr für Qualität und Reinheit geben. Der Beginn der Siedekurve ist für gute Starteigenschaften besonders des kalten Motors sowie für das Beschleunigungs- und Steigvermögen ausschlaggebend, während das Abweichen der Siedekurve nach oben in ihrem Endverlauf die Gefahr der Schmierölverdünnung in sich birgt. Desgleichen ist die Reinheit des Kraftstoffs für einen einwandfreien Motorbetrieb von größter Wichtigkeit. Kraftstoffe dürfen keine metallangreifenden Säuren, Wassertropfen, Schmutz oder solche Anteile enthalten, die zur Bildung harziger Bestandteile führen (Ventilverpichung). Die Folgen der Verwendung minderwertiger Kraftstoffe sind Zerstörungserscheinungen, Rostbildung oder Angriffe durch im Kraftstoff enthaltenen Schwefel, die ein schuppenartiges Abblättern der Motorinnenteile nach sich ziehen.

# Benzinsparmittel

Wir erhalten eine große Anzahl von Anfragen, in welchen Wagenbesitzer eine Auskunft dahingehend wünschen, ob wir bestimmte Tabletten, Energiepillen und so weiter empfehlen könnten.

Wir haben diese Anfragen ausnahmslos dahingehend beantwortet, daß uns die Tabletten nicht bekannt seien und daß wir anheimstellen, sich von dem Hersteller eine Bestätigung geben zu lassen, aus welcher hervorgeht, daß die gemachten Versprechungen über Benzinverbrauch und so weiter garantiert würden. Unsres Wissens hat aber kein einziger Interessent eine solche Bestätigung erhalten.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir keinem unsrer Händler den Auszug aus dem Sitzungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung und der Brennkrafttechnischen Gesellschaft vorenthalten. In der Sitzung wurde eindeutig festgestellt, daß es **kein Kraftstoffgeheimmittel gibt.**

**Auszug aus dem Diskussionsbericht vom 27. September 1935**

Heute handelt es sich darum, mit allen Mitteln Deutschlands Kraftstoffdeckung zu vergrößern. Wenn diese Mittel dazu verhelfen würden — und wenn sie nur 10% Minderverbrauch, von all ihren anderen angeblichen Eigenschaften gar nicht zu sprechen, brächten —, wäre es herrlich.

Ich bitte nun vor diesem Kreise der in Deutschland maßgebenden Kraftstoffkundigen um Entscheidung der Frage, ob ich und mit mir alle hochwertigen Forschungsstellen, über deren entsprechende Versuche ich unterrichtet bin, sich geirrt haben oder ob die erwähnten Mittel wirklich unwirksam sind und deswegen ihre Beseitigung in der deutschen Kraftverkehrswirtschaft im wohlverstandenen Gemeininteresse liegt.

Der Kuriosität halber möchte ich nicht versäumen, auf die Tatsache hinzuweisen, daß eines dieser Mittel eine Steigerung des Heizwertes von Handelsbenzin durch Zusatz dieser Tabletten behauptet. Der Heizwert von Handelsbenzin soll durch Zusatz von einer Tablette im Gewicht von 1,5 g auf 5 Liter, also durch Zusatz von 0,3 g Tablettensubstanz je Liter oder knapp 0,4 g Tablettensubstanz je Kilogramm um nicht weniger als 371 Wärmeeinheiten von 10 095 auf 10 466 Wärmeeinheiten steigen. Wenn also 0,4 g 371 Wärmeeinheiten bringen, dann müßten nach Adam Riese 1000 g nicht weniger als 927 500 Wärmeeinheiten bringen. Die geheimnisvolle Tablettensubstanz — sie riecht nach Naphthalin — müßte also einen Heizwert von 927 500 WE haben.

Ich muß um Entschuldigung bitten, daß ich hier solche Sachen vorbringe. Ich habe mich gegen diese Dinge öffentlich gewendet und erlebe dafür jetzt zum dritten Male tolle Dinge: Entweder können diese Zusatzmittel den deutschen Kraftstoffverbrauch herabsetzen, dann müssen Sie, meine Herren, als die maßgebende deutsche Kraftstoffversammlung, dem verkannten Mittel im Gemeininteresse den Weg bahnen. Oder aber es handelt sich um bewußte oder unbewußte Geldschneiderei an Dummen. Dann müssen Sie kraft Ihrer Fachkunde und Autorität durch Ihre Stellungnahme der deutschen Rechtspflege die Möglichkeit geben, im wohlverstandenen Gemeininteresse hier endlich einmal scharf durchzugreifen.

**Auf der heutigen Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung und der Brennkrafttechnischen Gesellschaft wurde in einer Sitzung der Fachgruppe „Verwendung" nach ausführlicher Besprechung der technischen Kraftstoffprobleme von den etwa 600 anwesenden Behörden-, Industrie- und Verbraucher-Vertretern einstimmig folgende Entschließung angenommen:**

**„Die in der Fachgruppe „Verwendung" zusammengefaßten Fachleute kennen kein Kraftstoff-Geheimmittel, das eine merkliche Verringerung des Verbrauchs hervorbringt und warnen daher vor der Verwendung solcher Geheimmittel."**

# Kraftstoffverbrauch

Der Vergaser ist am Kraftstoffverbrauch eines Fahrzeugs nur insofern beteiligt, als er die Aufgabe zu erfüllen hat, der angesaugten Luftmenge eine bestimmte Kraftstoffmenge zuzusetzen und das Gemisch gut zu vernebeln. Die Luftmenge beziehungsweise das Kraftstoffluftgemisch, welches ein Motor für eine bestimmte Leistungsabgabe erfordert, ist bestimmt durch Hubvolumen, Hinterachsübersetzung, Luftwiderstand und Rollwiderstand. Die Aufgabe der Vernebelung der Luft mit Kraftstoff wird von neuzeitlichen Vergasern jeder Bauart und jeden Fabrikats annähernd gleich gut gelöst, so daß die in Verbraucherkreisen immer wieder gefundene Ansicht, daß der Vergaser an den Schwankungen des Kraftstoffverbrauchs schuld sei, durchaus abwegig ist.

Der Kraftstoffverbrauch eines Fahrzeugs, das fortwährend wechselnden Belastungsverhältnissen ausgesetzt ist, bewegt sich entsprechend diesen Belastungsverhältnissen zwischen einer unteren Grenze (niedrigste Teillast) und einer oberen Grenze (Vollast).

Die untere Grenze ist abhängig von den Widerständen, die sich der Fortbewegung des Fahrzeugs auf ebener Straße entgegenstellen, also in erster Linie von dem Luft- und in zweiter Linie von dem Rollwiderstand, auf den die Belastung des Fahrzeugs in kleinen Grenzen einen Einfluß hat.

Die obere Grenze wird erreicht bei andauerndem Vollastbetrieb und ist im wesentlichen bestimmt durch die Motorgröße, die Bauart sowie durch den thermischen Wirkungsgrad, das heißt durch die Güte der Kraftstoffausnutzung.

Zwischen diesen beiden Grenzen schwankt der Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs je nach Inanspruchnahme durch den Fahrer, und es ist deshalb praktisch unmöglich, einen bestimmten Höchstverbrauch für je 100 km festzusetzen, ohne die Betriebsbedingungen des einzelnen Fahrzeugs zu kennen. Die Faktoren, die hierfür in Frage kommen, sind folgende:

1. **Jahreszeit**

   Im Winter ist mit einem höheren Verbrauch zu rechnen als im Sommer infolge der Notwendigkeit, während des Anlassens und während der ersten Betriebszeit des Motors nach jedesmaligem Anspringen durch Betätigung der Luftklappe dem Motor ein reicheres Gemisch zuzuführen. Außerdem wird der Betriebstemperatur des Motors, die etwa 70—80° C betragen soll, meistens ungenügende Beachtung geschenkt. Durch die sich hieraus ergebende Unterkühlung des Motors verbrennt der Kraftstoffanteil des Gemischs nicht restlos im Zylinder, kondensiert an den kalten Zylinderwänden und gelangt, ohne Arbeit geleistet zu haben, in die Ölwanne. **Es ist deshalb unbedingt darauf zu achten, daß während der kalten Jahreszeit der Kühler so weit abgedeckt wird, daß die oben angegebene Betriebstemperatur erreicht wird.**

2. **Fahrbedingungen**

   a) Bei hohen Geschwindigkeiten ergibt sich notwendigerweise ein erhöhter Kraftstoffverbrauch, weil der Luftwiderstand, besonders in dem oberen Geschwindigkeitsbereich, außerordentlich rasch ansteigt.

   b) Bei Steigungen oder Gebirgsfahrten steigt der Verbrauch ebenfalls beträchtlich an, infolge der Notwendigkeit, auf die niedrigen Gänge herunterzuschalten.

3. **Fahrbetrieb**

Bei Stadtbetrieb ist infolge des häufigen Bremsens und Wiederanfahrens unter Benutzung der niedrigen Gänge mit einem höheren Kraftstoffverbrauch gegenüber Langstreckenfahrten zu rechnen.

Auch die Fahrweise des Fahrers ist von wesentlichem Einfluß auf den Verbrauch, insofern, als bei ausgeglichenem Fahren gegenüber dem Fahren mit viel Bremsen und Beschleunigungen ein nennenswert günstigerer Verbrauch erreicht werden kann.

4. **Motorzustand**

Selbstverständlich ist auch der mechanische Zustand des Motors bestimmend für den Verbrauch, da sich schlecht sitzende Ventile, ausgeschlagene Führungen, verschlissene Kolbenringe und so weiter ungünstig auf den Verbrauch auswirken.

Wenn es sich um die Erzielung von sogenannten **„Parade"**- oder **Reklameverbrauchszahlen** handelt, so ist nichts einfacher als alle oben aufgeführten, den Verbrauch **ungünstig** beeinflussenden Verhältnisse dadurch auszuschalten, daß man einen guten Fahrer (gleichmäßiges Fahren), bei windstillem Wetter in der Ebene, mit gleichbleibender Geschwindigkeit von etwa 35—45 km/Std., ohne volle Belastung des Fahrzeugs und ohne Gebrauch der Bremsen, mit einem gut eingefahrenen Wagen, eine bestimmte Literzahl auf guter Straße (nicht im Verkehr) ausfahren läßt.

**Bei derartigen Meßmethoden können auch wir einen Verbrauch von 7,0 l/100 km und weniger erreichen, halten jedoch solche, den Kunden nur irreführende Verbrauchsbestimmungen für unangebracht.**

Unter der Voraussetzung, daß der Vergaser noch in dem Zustande ist, in welchem er von der Fabrik eingebaut wurde, ist bei Beanstandungen übermäßigen Kraftstoffverbrauchs in den meisten Fällen weniger dem Vergaser als einem oder mehreren der oben erwähnten Faktoren die Schuld zuzuschreiben. Es ist infolgedessen völlig abwegig, bei Beanstandungen wegen hohen Verbrauchs zunächst den Vergaser verantwortlich zu machen und unter Umständen selbständige Änderungen am Vergaser durchzuführen, weil derartige, meist in Unkenntnis der Wirkungsweise des betreffenden Vergasers (die bei allen Vergasertypen vollständig verschieden ist) vorgenommene Änderungen nur eine Verschlechterung dieser oder jener Eigenschaft der Maschine zur Folge haben müssen.

Wir bitten deshalb, in Zukunft nur solche Verbrauchs-Beanstandungen einzusenden, denen eine Bestätigung beiliegt, daß die aufgeführten Arbeiten unter „Motorzustand prüfen" vorgenommen worden sind. Außerdem sind noch folgende Punkte zu prüfen:

1. Reifendruck auf das vorgeschriebene Maß bringen, vergleiche Reifendrucktabelle,
2. Räder untersuchen, ob Bremsen schleifen,
3. Vergaser überholen.

## Kraftstoffnormverbrauch

Der Kraftstoffverbrauch ist bekanntlich von einer Reihe Faktoren abhängig, so daß für Fahrzeuge gleichen Typs je nach den vorliegenden Betriebsverhältnissen Verbrauchsunterschiede bis zu 20 % und mehr auftreten können.

Die für den Kraftstoffnormverbrauch ausschlaggebenden Faktoren sind folgende:

1. Fahrweise
2. Geschwindigkeit
3. Gelände: Flachland, gebirgiges Gelände
4. Verwendungszweck: Stadtverkehr, Überlandfahrten
5. Belastung
6. Allgemeiner Zustand des Wagens: Motoreinregulierung, freie Bremsen
7. Reifendruck, Radreibung
8. Jahreszeit und Witterung
9. Verwendeter Kraftstoff.

Es läßt sich deshalb eine Verbrauchszahl nur unter bestimmten Voraussetzungen festlegen. Der Technische Ausschuß der Wirtschaftsgruppe Fahrzeugindustrie hat daraufhin in Verbindung mit der Industrie und Behörde einheitliche Richtlinien für die Ermittlung des Kraftstoffverbrauchs festgelegt. Da in Zukunft die Benennung des Kraftstoffverbrauchs, gleichgültig in welchem Zusammenhang, nur noch nach dieser Vorschrift erfolgen darf, ist für diese einheitliche Verbrauchsangabe der Begriff „Kraftstoffnormverbrauch" geschaffen worden.

Für unsere Personen- und Lastwagen der 1939er Produktion kommt nachstehender Kraftstoffnormverbrauch in Betracht:

| | | Bei einem Gesamtgewicht von: |
|---|---|---|
| Kadett — KJ 38 und K 38 | 7,8 l/100 km | 1145 kg |
| Olympia — Ol 38 | 9,9 l/100 km | 1280 kg |
| Kapitän — Kpt 39 | 13,4 l/100 km | 1610 kg |
| Admiral — Ad 38 | 17,5 l/100 km | 2300 kg |
| LKW — 1196 | 8,3 l/100 km | 1365 kg |
| 1 To. — 1,5—29 | 11,4 l/100 km | 2270 kg |
| 1½ To. — 2,5—32 | 14,7 l/100 km | 3200 kg |
| 3 To. — 3,6—36*) | 22,6 l/100 km | 5700 kg |

*) Anmerkung: Der Verbrauch bezieht sich auf die normale Hinterachsübersetzung und Opel-Aufbau.

Da der **Begriff Kraftstoffnormverbrauch** für die breite Öffentlichkeit noch neu ist, ist der Kraftstoffnormverbrauch stets in Verbindung mit folgendem Wortlaut zu bringen: „Der Kraftstoffnormverbrauch ist ermittelt bei ⅔ der Höchstgeschwindigkeit, voll belastet mit dem zulässigen Gesamtgewicht, auf ebener Reichsautobahn, bei windstillem Wetter, unter Zuschlag von 10%".

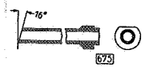
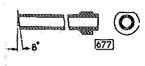
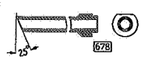
Wenn bei einem Fahrzeug übermäßiger Kraftstoffverbrauch beanstandet wird, so kann zunächst eine Verbrauchsmessung durchgeführt werden, um den erhaltenen Wert mit dem von uns angegebenen Kraftstoffnormverbrauch zu vergleichen. In den meisten Fällen ist der erhöhte Verbrauch die Folge mangelhafter Fahrweise oder ungünstiger Betriebsbedingungen. Erst dann sollte eine eingehende Motoreinregulierung durchgeführt werden. Hierbei ist in Betracht zu ziehen, daß schlechtsitzende Ventile, ausgeschlagene Führungen, verschlissene Kolbenringe, locker sitzende und verschmutzte Zündkerzen, falsche Zündeinstellung, zu geringer Reifendruck, schleifende Bremsen usw. sich ungünstig auf den Verbrauch auswirken, da in den meisten Fällen weniger dem Vergaser als einem oder mehreren der obenerwähnten Faktoren die Schuld zuzuschreiben ist.

# OPEL-FALLSTROMVERGASERTABELLE

**mit von unten eingeschraubter Leerlaufdüse**

Nur vorgeschriebene Einstellung verwenden.
Falsche Vergasereinstellung verschlechtert die Leistung und Wirtschaftlichkeit des Motors.

Tabelle der Opel-Fallstromvergaser mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse, siehe Seite 375.

| Typ | Produktions-Jahr | Vergaser*) (Teile-Nr.) | Einstellung (Kalibrierung) | von Motor-Nr. bis Motor-Nr. | Plombiert (ab Motor Nr.) | Lufttrichter Durchm. | Düsen (Teile-Nummer und Kalibrierung) Hauptdüse | Vollastdüse | Mischrohr | Leerlaufdüse | Pumpendüse | Teillastnadel Teile-Nr. Bezeichnung | Lehre Nr. | Schwimmerstellung | Einhängung der Pumpe | Leerlaufstellschraube |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1190** (P 4) | 1936 | 2 535 000 | A | Y 01 — laufend | Y 01 | 19 mm | 8 28 479 **210** | 8 28 853 **135** | | 8 28 604 **85** | 8 28 951 **50** | **014** **120** | 210 | 12 mm | mittlerer Hub | 1 Umdr. offen |
| **1290** **1296** (1,2 l) | 1935 | 2 527 000 abwechselnd mit 2 529 389 (Solex 30 IF) | A | R 35 501 — R 43 326 | — | 17.5 mm | 8 28 475 **205** | 8 28 853 **100** |  | 8 28 951 **50** | 8 28 951 **50** | 8 28 250 **724** | 205 | 12 mm | mittlerer Hub | $^5/_8$ Umdr. offen |
| | | | B | R 43327 — laufend | R 64349 | 19 mm | 8 28 479 **210** | 8 28 853 **135** | | 8 28 856 **80** | 8 28 951 **50** | 8 28 257 **109** | 210 | 12 mm | mittlerer Hub | $^7/_8$ Umdr. offen |
| **1396** (1,3 l LW) | 1936 | 2 527 000 | B | Y 01 — laufend | Y 01 | 19 mm | 8 28 479 **210** | 8 28 853 **135** | | 8 28 856 **80** | 8 28 951 **50** | 8 28 257 **109** | 210 | 12 mm | mittlerer Hub | $^7/_8$ Umdr. offen |
| **13 237** (Olympia) | 1935 | 2 527 000 | B | 01 — laufend | 1929 | 19 mm | 8 28 479 **210** | 8 28 853 **135** | | 8 28 856 **80** | 8 28 951 **50** | 8 28 257 **109** | 210 | 12 mm | mittlerer Hub | $^7/_8$ Umdr. offen |
| **1397** (1,3 l) | 1934 | 2 517 001 | C | 01 — 21 000 | — | 21 mm | 8 28 475 **205** | **120** | Vereinigt mit Vollastdüse | 8 28 600 **40** | 8 28 950 **60** | 8 28 250 8 28 251 | 205 | 12 mm | mittlerer Hub (kleinst. Hub) | $^7/_8$ Umdr. offen |
| | 1935 | 2 529 321 | A | 21 001 — 22 859 | — | 19 mm | 8 28 476 **215** | 8 28 850 **120** | | 8 28 601 **55** | 8 28 951 **50** | 8 28 252 **301** | 210 | 12 mm | mittlerer Hub | 1 Umdr. offen |
| | | 2 527 000 | B | 22 860 — laufend | 27 820 | 19 mm | 8 28 079 **210** | 8 28 853 **135** | | 8 28 856 **80** | 8 28 951 **50** | 8 28 257 **109** | 210 | 12 mm | mittlerer Hub | $^7/_8$ Umdr. offen |
| **20 103** **20 120** (2,0 l) | 1934 | 2 517 002 | D | 01 — 12 510 | — | 23 mm | 8 28 477 **225** | **150** | Vereinigt mit Vollastdüse | 8 28 600 **40** | 8 28 950 **60** | 8 28 253 8 28 254 | 225 | 12 mm | größter Hub (mittl. Hub) | $^3/_4$ Umdr. offen |
| | 1935 | 2 529 322 | A | 12 511 — laufend | 22 806 | 21 mm | 8 28 481 **235** | 8 28 851 **175** | | 8 28 602 **60** | 8 28 951 **50** | 8 28 255 **402** | 235 | 12 mm | größter Hub | 1 Umdr. offen |
| **2.0—12** (1 t) | 1934 | 2 517 002 | D | 01 — 4111 | — | 23 mm | 8 28 477 **225** | **150** | Vereinigt mit Vollastdüse | 8 28 600 **40** | 8 28 950 **60** | 8 28 254 **730** | 225 | 12 mm | größter Hub | $^3/_4$ Umdr. offen |
| | 1935 | 2 529 322 | A | 4112 — laufend | 6525 | 21 mm | 8 28 481 **235** | 8 28 851 **175** | | 8 28 602 **60** | 8 28 951 **50** | 8 28 255 **402** | 235 | 12 mm | größter Hub | 1 Umdr. offen |
| **3.5 Ltr.** (2, 2½ t) | 1935 | 2 529 429 | A | R 3166 — R 6720 | — | 25 mm | 8 28 477 **225** | 8 28 852 **200** |  | 8 28 602 **60** | 8 28 952 **70** | 8 28 256 **464** | 225 | 12 mm | größter Hub | $1^1/_4$ Umdr. offen |
| | | | B | R 6721 — laufend | R 7545 | 25 mm | 8 28 477 **225** | 8 28 851 **175** |  | 8 28 856 **80** | 8 28 953 **60** | 8 28 261 **591** | 225 | 12 mm | Sommer: mittlerer Hub Winter: größter Hub | $1^1/_4$ Umdr. offen |

Die eingeklammerten Werte gelten für Spareinstellung; nur gültig für 1397, 20103/120 1934er Modelle.

Spezialwerkzeug für Fallstromvergaser, Werkzeug Nr. S 601.

*) Herstellungsnummer, nicht Bestellnummer. Für den Ersatz vollständiger Vergaser sind die grüne Fallstromvergaser-Ersatzteileliste vom September 1939 oder deren Neuauflagen maßgebend.

# OPEL-FALLSTROMVERGASERTABELLE

**mit von oben eingeschraubter Leerlaufdüse**

| Modell | 1190 | 1396 | 13237 | 1190 | 1396 | 13237 | 11234 | 11234 | 20103 | 2,0-12 | 20103 | 2,0-12 | 25104 | 25104 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ab Motor-Nr. | 37-4595 | 37-1116 | 37-3795 | 37-14343 | 37-3336 | 37-11994 | 37-1467 | 37-12315 | 37-2017 | 37-475 | 37-4457 | 37-2922 | 37-1 | 37-4894 |
| bis Motor-Nr. | 37-14342 | 37-3335 | 37-11993 | lfd. | lfd. | lfd. | 37-12314 | lfd. | 37-4456 | 37-2921 | lfd. | lfd. | 37-4893 | lfd. |
| Vergaser Zsb. *) | 2 551 987 | | | 2 551 988 | | | 2 551 987 | 2 551 988 | 2 547 053 | | 2 547 053 | | 2 551 990 | 2 551 990 |
| Lufttrichter | 19 mm ⌀ | | | 19 mm ⌀ | | | 19 mm ⌀ | 19 mm ⌀ | 21 mm ⌀ | | 21 mm ⌀ | | 23 mm ⌀ | 23 mm ⌀ |
| Hauptdüse | 26 | | | 26 | | | 26 | 26 | 44 | | 44 | | 54 | 54 |
| Vollastdüse | 38 | | | 38 | | | 38 | 38 | 67 | | 67 | | 79 | 79 |
| Leerlaufdüse | 45 | | | 70 | | | 45 | 70 | 45 | | 70 | | 45 | 70 |
| Leerlaufdrossel | 36 | | | 36 | | | 36 | 36 | 45 | | 45 | | 50 | 50 |
| Pumpendüse | 50 | | | 50 | | | 50 | 50 | 50 | | 50 | | 50 | 50 |
| Teillastnadel | 647 | | | 647 | | | 647 | 647 | 446 | | 446 | | 446 | 446 |
| Schwimmermaß | 12 mm | | | 12 mm | | | 12 mm | 12 mm | 12 mm | | 12 mm | | 10 mm | 10 mm |
| Einhängung der Beschleunigerpumpe | mittlerer Hub | | | mittlerer Hub | | | mittlerer Hub | mittlerer Hub | mittlerer Hub | | mittlerer Hub | | mittlerer Hub | mittlerer Hub |
| Teillastnadellehre | 200 | | | 200 | | | 200 | 200 | 200 | | 200 | | 200 | 200 |
| Schwimmerventil | 1,55 mm ⌀ | | | 1,55 mm ⌀ | | | 1,55 mm ⌀ | 1,55 mm ⌀ | 1,55 mm ⌀ | | 1,55 mm ⌀ | | 1,95 mm ⌀ | 1,95 mm ⌀ |
| Abstand der Schwimmerachse (Unterkante Vergaserdeckel bis Mitte Schwimmerachse) | 13,5 mm | | | 13,5 mm | | | 13,5 mm | 13,5 mm | 13,5 mm | | 13,5 mm | | 11,5 mm | 11,5 mm |
| Höhe des Beschleunigerpumpenkolbens | 30 mm | | | 30 mm | | | 30 mm | 30 mm | 30 mm | | 30 mm | | 17 mm | 17 mm |
| Anmerkung | x | | | x | | | | x | xx | | xx | | | |

ANMERKUNG: x Diese Kalibrierung gilt auch für den Vergaser 2 551 988 Modell 1190, 1396, 13237.

xx Diese Kalibrierung gilt auch für den Vergaser 2 547 053 Modell 20103, 20120, 2,0—12.

*) Die genannten Teilenummern sind Herstellungsnummern und entsprechen demnach den auf dem dreieckigen Kennschild am Vergaser genannten Nummern. Für die Bestellung von vollständigen Vergasern oder Einzelteilen sind die Fallstromvergaser-Ersatzteileliste vom September 1939 oder deren Neuauflagen maßgebend.

# EINSTELL-TABELLE. OPEL PERSONEN- UND LASTWAGEN 1937—1940

| Modell | | Baujahr PKW & LKW | Ventilspiel [1] Einlass | Ventilspiel [1] Auslass | Abstand der Unterbrecherkontakte | Zündkerzen Bosch | Zündkerzen Elektroden-Abstand | Kalibrierung | Teile-Nr. | Gruppen-Nr. | Kennzeichnung des Vergasers | Ab Motor-Nr. | Vergaser-Kalibrierung Luftrichter | Hauptdüse | Vollastdüse | Leerlaufdüse | Leerlaufdrossel | Pumpendüse | Teillastnadel Nr. | Teillastnadel Lehre | Schwimmer-Stellung mm | Hub | Schwimmer-Nadelventil mm | Leerlaufgeschwindigkeit | Kupplungsfußhebel-Abstand mm | Vorspur mm | Sturz | [5] Nachlauf | Spreizung | Reifengröße vorn | Reifengröße hinten | Reifendruck Halb belastet vorn | Reifendruck Halb belastet hinten | Reifendruck Voll belastet vorn | Reifendruck Voll belastet hinten | Bosch-Lichtmaschine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1190 | Personenwagen | 1937 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 539 781 | [1] | | 37—2400 | 19 mm | 26 | 38 | 45 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | 400 | 25—30 | 2.4 | 1° 30′ | Maß „A" 25,5 mm größer als Maß „B" [9] | 5° | 4,25-17 | 4,25-17 | 1.75 atü | 2.0 atü | 1.75 atü | 2.25 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 547 052 | 826 002 | | 37—14343 | 19 mm | 26 | 38 | 70 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| 11234 | | 1937 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 541 826 | [1] | | 37—001 | 19 mm | 26 | 38 | 45 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | 400 | 25—30 | 1.5—2.0 | 0° 45′ | 12.6 mm | 7° | 4,50-16 | 4,50-16 | 1.6 atü | 1.7 atü | 1.6 atü | 2.0 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 547 051 | 826 001 | | 37—12315 | 19 mm | 26 | 38 | 70 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| 13237 | | 1937 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | M 95/0 | 0.60—0.70 mm | A | 2 539 781 | [1] | | 37—2236 | 19 mm | 26 | 38 | 45 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | 400 | 25—30 | 1.5—2.0 | 2° 30′ | 2° | 8° | 5,00-16 | 5,00-16 | 1.6 atü | 1.7 atü | 1.6 atü | 1.85 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 547 052 | 826 002 | | 37—11994 | 19 mm | 26 | 38 | 70 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| 20103/120 | | 1937 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | M 95/0 | 0.60—0.70 mm | A | 2 539 782 | [1] | | 37—001 | 21 mm | 44 | 67 | 45 | 45 | 50 | 446 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | 400 | 25—30 | 2.4 | 2° 30′ | 2° | 8° | 5,50-16 | 5,50-16 | 1.5 atü | 1.7 atü | 1.5 atü | 1.7 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 547 053 | 826 004 | | 37—4457 | 21 mm | 44 | 67 | 70 | 45 | 50 | 446 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| 25104 | | 1937/38 | 0.2 mm | 0.30 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 542 000 | [1] | | 37—001 | 23 mm | 54 | 79 | 45 | 50 | 50 | 446 | 200 | 10 | mittlerer | 1.95 | 400 | 25—30 | 2.4 | 2° 30′ | 2° | 8° | 5,50-16 | 5,50-16 | 1.6 atü | 1.7 atü | 1.6 atü | 2.0 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 547 054 | 826 006 | | 37—4894 | 23 mm | 54 | 79 | 70 | 50 | 50 | 446 | 200 | 10 | mittlerer | 1.95 | | | | | | | | | | | | |
| KJ 38 | | 1938/40 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 547 051 | 826 001 | | 38—001 | 19 mm | 26 | 38 | 70 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | kurz | 1.55 | 400 | 25—30 | 2.4 | 1° 30′ | Maß „A" 25,5 mm größer als Maß „B" [9] | 5° | 4,50-16 | 4,50-16 | 1.6 atü | 1.7 atü | 1.6 atü | 2.0 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 551 987 | 826 012 | Federbel. Pumpenkolben | 38—20432 | 19 mm | 26 | 38 | 70 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | konstant | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| K 38 | | 1938 40 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 547 051 | 826 001 | | 38—001 | 19 mm | 26 | 38 | 70 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | kurz | 1.55 | 400 | 25—30 | 2.4 | 0° 45′ | 13 mm | 7° | 4,50-16 | 4,50-16 | 1.6 atü | 1.7 atü | 1.6 atü | 2.0 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 551 987 | 826 012 | Federbel. Pumpenkolben | 38—20432 | 19 mm | 26 | 38 | 70 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | konstant | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| OL 38 | | 1938/40 | 0.2 mm | 0.30 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 551 989 | 826 008 | Federbel. Pumpenkolben | 38—1539 [2] | 21 mm | 44 | 50 | 75 | 42 | 50 | 814 | 200 | 12 | konstant | 1.55 | 400 | 25—30 | 2.4 | 0° 45′ | 13 mm | 7° | 5,00-16 | 5,00-16 | 1.6 atü | 1.7 atü | 1.6 atü | 2.0 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | B | 2 551 989 | 826 008 | Magere Mischung | 38-29 624-29 626<br>38-29 653-29 835 | 21 mm | 44 | 46 | 75 | 32 | 50 | 475 | 200 | 12 | konstant | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | A | 2 590 020 | 826 014 | Federbel. Pumpenkolben | 39—523 | 21 mm | 44 | 46 | 70 | 36 | 50 | 475 | 200 | 12 | konstant | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| 25104-A | | 1938 | 0.2 mm | 0.30 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 547 054 | 826 006 | | 38—001 | 23 mm | 54 | 79 | 70 | 50 | 50 | 446 | 200 | 10 | mittlerer | 1.95 | 400 | 25—30 | 2.4 | 2° 30′ | 2° | 8° | 5,50-16 | 5,50-16 | 1.6 atü | 1.7 atü | 1.6 atü | 2.0 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 551 990 | 826 009 | Federbel. Pumpenkolben | 38—8552 | 23 mm | 54 | 79 | 70 | 50 | 50 | 446 | 200 | 10 | konstant | 1.95 | | | | | | | | | | | | |
| Kpt 39 | | 1938/40 | 0.2 mm | 0.30 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 558 758 | 826 013 | Federbel. Pumpenkolben | 39—001 | 23 mm | 54 | 79 | 70 | 50 | 55 | 446 | 200 | 10 | konstant | 1.95 | 400 | 25—30 | 0—1.5 | 0°—3/4° positiv [4] | 0° ± 1/2° [4] | 5° 45′—6° 30′ | 5,50-16 | 5,50-16 | 1.6 atü | 1.7 atü | 1.6 atü | 1.9 atü | Stromregelnd |
| AD 38 | | 1938/40 | 0.2 mm | 0.30 mm | 0.40—0.50 mm | W 175/T1 | 0.70—0.80 mm | A | 2 545 800 | 826 007 | | Br—38—001 | 27 mm | 225 | 175 | 75 | — | 60 | 601 | 225 | 10 | Som.: mittlerer Wint.: lang | 2.20 | 400 | 25—30 | 2.4 | 0° 45′ | 7 mm | 7° 15′ | 6,50-16 | 6,50-16 | 2.0 atü | 2.0 atü | 2.0 atü | 2.0 atü | Spannungsregelnd [20] |
| | | | | | | | | A | 2 545 800 | 826 007 | | Br—38—221 | 27 mm | 230 | 200 | 75 | — | 60 | 601 | 225 | 10 | lang | 2.20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | A | 2 553 930 | 826 007 | Federbel. Pumpenkolben | Br—38—1455 | 27 mm | 230 | 200 | 75 | — | 60 | 601 | 225 | 10 | konstant | 2.20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | B | 2 553 930 | 826 007 | Magere Mischung | Br—38—2205 | 27 mm | 220 | 175 | 75 | — | 60 | 497 | 225 | 10 | konstant | 2.20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | A | 2 579 317 | 826 024 | Federbel. Pumpenkolben | Br—38—3635 | 27 mm | 68 | 175 | 75 | — | 60 | 556 | 225 | 10 | konstant | 2.20 | | | | | | | | | | | | |
| 1396 | Lastwagen | 1937/38 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | M 95/0 | 0.60—0.70 mm | A | 2 539 781 | [1] | | 37—426 | 19 mm | 26 | 38 | 45 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | 400 | 25—30 | 2.4 | 1° 30′ | Maß „A" 70 mm größer als Maß „B" [9] | 5° | 4,25-17 | 5,00-17 | — | — | 1.75 atü | 2.50 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 547 052 | 826 002 | | 37—3336 | 19 mm | 26 | 38 | 70 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| 2.0—12 | | 1937/38 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | M 95/0 | 0.60—0.70 mm | A | 2 539 782 | [1] | | 37—475 | 21 mm | 44 | 67 | 45 | 45 | 50 | 446 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | 400 | 25—30 | 3.0 | 1° 30′ | Maß „A" 112 mm kleiner als Maß „B" [9] | 7° | 5,50-17 | 7,00-17 | — | — | 2.5 atü | 3.0 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 547 053 | 826 004 | | 37—2922 | 21 mm | 44 | 67 | 70 | 45 | 50 | 446 | 200 | 12 | mittlerer | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 Ltr. | | 1937 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | M 95/0 | 0.60—0.70 mm | A | 2 529 429 | 826 000 | | R—3166 | 25 mm | 225 | 200 | 60 | — | 70 | 464 | 225 | 12 | lang | 2.20 | 400 | 25—30 | 5.0<br>3.0 | 1° | Maß „A" 115 mm kleiner als Maß „B" [9] | 9° 30′ | 6,00-20 [13]<br>6,00-20 [13]<br>190-20 [14]<br>190-20 [15] | 6,00-20 [13]<br>6,50-20 [13]<br>190-20 [14]<br>190-20 [16] | | | 3,5 atü<br>3,75 atü<br>3,5 atü<br>3,5 atü | 3,75 atü<br>4,00 atü<br>3,75 atü<br>3,75 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | B | 2 529 429 | 826 000 | Magere Mischung | R—6721 | 25 mm | 225 | 175 | 80 | — | 60 | 591 | 225 | 12 | Som.: mittlerer Wint.: lang | 2.20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | C | | | Nur für Kundendienst | [3] | 25 mm | 230 | 175 | 80 | — | 60 | 265 | 225 | 12 | Som.: mittlerer Wint.: lang | 2.20 | | | | | | | | | | | | |
| 1196 | | 1938/40 | 0.2 mm | 0.25 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 551 988 | 826 011 | Federbel. Pumpenkolben | 38—001 | 19 mm | 26 | 38 | 70 | 36 | 50 | 647 | 200 | 12 | konstant | 1.55 | 400 | 25—30 | 2.4 | 1° 30′ | Maß „A" 25,5 mm größer als Maß „B" [9] | 5° | 4,50-16 | 5,50-16 | — | — | 1.75 atü | 2.0 atü | Stromregelnd |
| 1.5—29 | | 1938/40 | 0.2 mm | 0.30 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 551 989 | 826 008 | Federbel. Pumpenkolben | 39—001 | 21 mm | 44 | 50 | 75 | 42 | 50 | 814 | 200 | 12 | konstant | 1.55 | 400 | 25—30 | 3.0 | 1° 30′ | Maß „A" 120 mm kleiner als Maß „B" [9] | 7° | 5,50-18 | 6,50-17 | — | — | 2.75 atü | 3.0 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 590 020 | 826 014 | Federbel. Pumpenkolben | 39—031 | 21 mm | 44 | 46 | 70 | 36 | 50 | 475 | 200 | 12 | konstant | 1.55 | | | | | | | | | | | | |
| 2.5—32 | | 1938/40 | 0.2 mm | 0.30 mm | 0.40—0.50 mm | W 145/0 | 0.70—0.80 mm | A | 2 547 054 | 826 006 | | Br—38—001 | 23 mm | 54 | 79 | 70 | 50 | 50 | 446 | 200 | 10 | mittlerer | 1.95 | 400 | 25—30 | 3.0 | 1° 30′ | Maß „A" 122 mm kleiner als Maß „B" [9] | 7° | 5,50-18 | 5,50-18 | — | — | 2.75 atü | 3.0 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 551 990 | 826 009 | Federbel. Pumpenkolben | Br—38—1568 | 23 mm | 54 | 79 | 70 | 50 | 50 | 446 | 200 | 10 | konstant | 1.95 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | B | 2 551 990 | 826 009 | Federbel. Pumpenkolben | Br—39—2283 | 23 mm | 54 | 79 | 70 | 50 | 55 | 446 | 200 | 10 | konstant | 1.95 | | | | | | | | | | | | |
| 3.6 Ltr. | | 1937/40 | 0.2 mm | 0.30 mm | 0.40—0.50 mm | W 175 T1<br>[6] W 175 T22 | 0.70—0.80 mm | A | 2 545 800 | 826 007 | | Br—38—001 | 27 mm | 225 | 175 | 75 | — | 60 | 601 | 225 | 10 | Som.: mittlerer Wint.: lang | 2.20 | 400 | 25—50 | 5.0 | 1° | Maß „A" 156 mm kleiner als Maß „B" [9] (10)<br>Maß „A" 166 mm kleiner als Maß „B" [9] (11) | 9° 30′ | [15] 7,00-20 [16]<br>[15] 190-20 [17] | 7,25-20 [18]<br>190-20 [17] | | | 4,00 atü<br>3,5 atü | 5,25 atü<br>3,75 atü | Stromregelnd |
| | | | | | | | | A | 2 545 800 | 826 007 | | Br—38—5030 | 27 mm | 230 | 200 | 75 | — | 60 | 601 | 225 | 10 | lang | 2.20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | A | 2 553 930 | 826 007 | Federbel. Pumpenkolben | Br—38—8627 | 27 mm | 230 | 200 | 75 | — | 60 | 601 | 225 | 10 | konstant | 2.20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | B | 2 553 930 | 826 007 | Magere Mischung | Br—39—1855 | 27 mm | 220 | 175 | 75 | — | 60 | 497 | 225 | 10 | konstant | 2.20 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | A | 2 579 317 | 826 024 | Federbel. Pumpenkolben | Br—40—357 | 27 mm | 68 | 175 | 75 | — | 60 | 556 | 225 | 10 | konstant | 2.20 | | | | | | | | | | | | |

[1] Kopfgesteuerte Motoren bei normaler Motortemperatur. Seitengesteuerte Motoren bei kaltem Motor.
[2] Bis Motor-Nr. 38—1539 ist der Vergaser (Gruppen-Nr. 8 26 010) mit derselben Kalibrierung eingebaut worden. Die Konstruktion der Beschleunigerpumpe in diesem Vergaser ist dieselbe wie vorher in den 1937er Wagen.
[3] Diese Kalibrierung ist nur für Kundendienstzwecke entwickelt worden zur Verbesserung der Leistung. Bei dieser Kalibrierung muß dafür eine geringe Erhöhung des Kraftstoffverbrauches in Kauf genommen werden. Bei Beanstandung darf unter keinen Umständen die „A"-Kalibrierung Anwendung finden.
[4] Nur bei Betriebsgew.
[5] Für die Nachlaufwinkelprüfung sind die Fahrzeuge zu belasten, damit die in vorstehender Tabelle aufgestellten Unterschiede von Maß „A" und „B" erhalten werden.
[6] 3,6—36 S
[7] Vergaser wird nicht mehr geliefert.
[8] Diese Modelle nach Abbildung 1555 nachprüfen.
[9] Diese Modelle nach Abbildung 1556 nachprüfen.
[10] 3,6—36 S—42.
[11] 3,6—47.
[12] 3,5—34/57/20.
[13] 3,5—34/57/83/25.
[14] 3,5—36—30 S.
[15] 3,5—47 OM.
[16] 3,6—36/42.
[17] { 3,6—36 S.
{ 3,6—36/47. OM.
[18] entspricht 30 x 5
[19] entspricht 32 x 6
[20] ab Fahrgestell-Nr. 3,6—36 6 W-66524
3,6—42 7 W-66650
3,6—47 8 W-66686
3,6—36 HM 6 W-33382

**Adam Opel A.G., Rüsselsheim a.M.**

# Inhaltsverzeichnis


Seite

**Lenkung** .... 379

Aufbau .... 379

Wirkungsweise .... 380

Wartung .... 380

1. Lenkungseinstellung .... 381

a) Einstellung des Längsspiels der Sektorwelle .... 381

b) Einstellung des Schneckenlängsspiels .... 381

c) Einstellung des Zahnflankenspiels .... 381

2. Einstellung der Kugelgelenke an Spur- und Lenkschubstange .... 382

a) Spurstange .... 382

b) Lenkschubstange .... 383

3. Schmierung .... 383

a) Lenkgehäuse .... 383

b) Spur- und Lenkschubstange .... 383

**Vollständige Lenkung bei 13237 aus- und einbauen** .... 383

Anleitung für die Befestigung des Lenkstützrohrs (Alle Modelle) .... 384

**Änderungen an der Lenkung** .... 385

1. Lenkungsübersetzung bei 1397, 20103, 20120 und 2,0—12 .... 385

2. Lenkflansch bei 1397, 20103, 20120 und 2,0—12 .... 385

3. Feder für Lenkschubstangenkopf .... 385

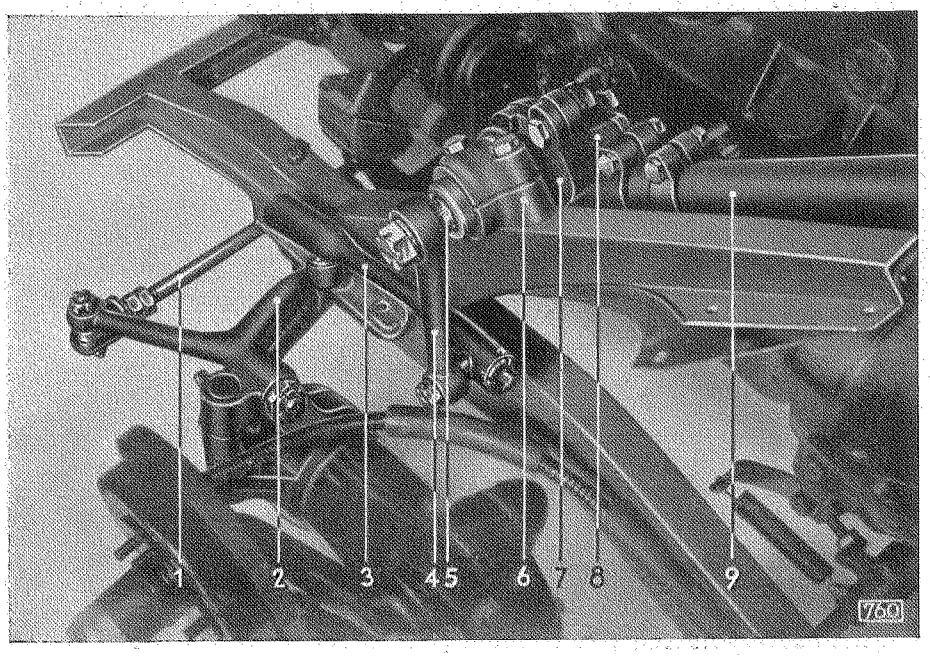
**Neue Spezialwerkzeuge für die Lenkung** .... 386

1. Lenkstockhebelabzieher S 631 .... 386

2. Spezialwerkzeug S 632 zum Nachstellen der eingebauten Lenkung (Alle Modelle außer 3,5 l) .... 387

**Aus- und Einbauvorschriften für Roßlenkung, Lastwagen 3,5—36 und 3,5—47** .... 388

# Lenkung




Anordnung der Lenkungsteile (bei 13237)

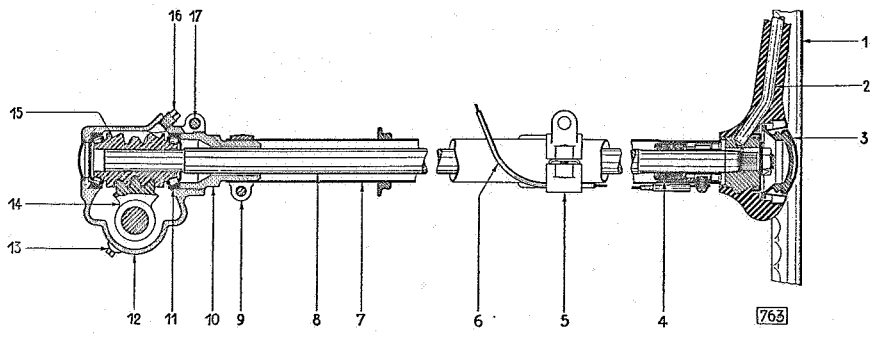
1 Spurstange
2 Lenkhebel
3 Lenkschubstange
4 Lenkstockhebel
5 Lenksektorwelle
6 Lenkungslagerbock
7 Lenkflansch
8 Lenkgehäuse
9 Stützrohr

## AUFBAU

Die Lenkräder unsrer sämtlichen Modelle sind griffige Hartgummiräder mit Stahleinlagen. Diese Stahlkerne sind mit Rücksicht auf plötzliche Überbeanspruchung (Unfälle) nicht fest miteinander verbunden. Die Lenkräder sitzen, durch Keile oder Zahnung gesichert, fest auf der Lenkwelle, auf deren unteres Ende die Lenkschnecke in Nuten aufgepreßt ist. Die Lenkschnecke sitzt in zwei Schrägrollenlagern, wodurch ein leichtes Betätigen der Lenkung gewährleistet ist. Sie steht mit dem Lenksektor im Eingriff. Beide Teile arbeiten in dem mit Öl gefüllten Lenkgehäuse, das die Schrägrollenlager der Schnecke trägt. An der Seite des Lenkgehäuses sitzt der Lenkflansch mit zwei Bronzebuchsen zur Lagerung der Sektorwelle. Der Lenkflansch ist durch den Lenkungslagerbock am Rahmenlängsträger befestigt. Auf der Lenksektorwelle (durch Zahnung gegen Verdrehen gesichert) befindet sich der Lenkstockhebel. An dessen unterem Ende ist die Lenkschubstange angeschlossen, die zur Übertragung der Bewegung auf den Lenkhebel dient, der seinerseits die Stellung der Radachse beeinflußt. Der Spurstangenhebel ist mit dem Lenkhebel aus einem Stück geschmiedet. Um beide Vorderräder gemeinsam einschlagen zu können, sind die Spurstangenhebel links und rechts durch die Spurstange miteinander verbunden.

Die Spurstange ist an beiden Seiten durch Kugelgelenke mit den Hebeln verbunden. Um der Bewegung der Vorderräder beziehungsweise der Lenkhebel gegenüber dem Rahmen beim Durchfedern des Wagens folgen zu können, ist auch die Lenkschubstange an beiden Enden gelenkartig gelagert. Obgleich der Lenkmechanismus bei

den Modellen 11234, 13237, 1397, 20103, 20120 und 25104 vollkommen unabhängig von der Federung ist, sind auch hier Lenkschubstange und Spurstange in Kugelgelenken gelagert. Die Kugelgelenke gestatten eine einfache Einstellung des Gelenkspiels.




Zusammenbau Lenkung im Schnitt

1 Lenkrad
2 Stahleinlage
3 Signalknopf
4 Korkdichtung
5 Befestigungsstütze
6 Signalhornkabel
7 Lenkstützrohr
8 Lenkwelle
9 Lenkstützrohrschelle
10 Einstellmutter (Schneckenlängsspiel)
11 Schrägrollenlager der Schnecke
12 Lenkgehäuse
13 Ölablaßstopfen
14 Lenksektor
15 Lenkschnecke
16 Öleinfüllstopfen
17 Klemmschraube für Einstellmutter

Die Befestigung des Lenkflanschs am Lenkgehäuse ist so gestaltet, daß die Lage des Lenkflanschs zum Lenkgehäuse durch einen exzentrischen Schraubenbolzen in Verbindung mit einer exzentrischen Hülse verändert und dadurch das Zahnflankenspiel des Schneckentriebs eingestellt werden kann. Das Längsspiel der Sektorwelle wird durch eine Spurschraube im Lenkgehäuse reguliert. Ebenfalls im Lenkgehäuse befindet sich die Einstellmutter für das Schneckenlängsspiel. Diese Einstellmutter ist einerseits durch eine Spannschraube im Lenkgehäuse gesichert. Andrerseits zentriert sie das untere Ende des Lenkstützrohrs, das durch eine Schelle auf der Einstellmutter festgeklemmt ist. (Bei der Einstellung des Schneckenlängsspiels im Wagen beachten.) Das Lenkstützrohr ist durch einen Bügel am Armaturenbrett befestigt. Es trägt im oberen Ende eine Korkdichtung, die gleichzeitig die Lenksäule im Stützrohr zentriert.

Die wenigen beweglichen Teile der Lenkung sind sehr einfach in ihrer Bauart, leicht zugänglich und lassen sich erforderlichenfalls bequem herausnehmen.

## WIRKUNGSWEISE

Die auf das Lenkrad ausgeübte Drehbewegung pflanzt sich über die Lenkwelle und das Schneckengetriebe auf die Sektorwelle fort und betätigt den Lenkstockhebel. Der Ausschlag des Lenkstockhebels wird durch die Lenkschubstange auf den Lenkhebel und somit auf die Radachse übertragen. Der Spurstangenhebel nimmt über die Spurstange und den gegenüberliegenden Spurstangenhebel auch den Achsschenkel des anderen Vorderrades in gleicher Weise mit.

## WARTUNG

Die Lenkung benötigt außer einer gelegentlichen Nachstellung des Lenkspiels und der Kugelgelenke regelmäßige Schmierung des Schneckentriebs und der Gelenkstellen an Spur- und Lenkschubstange. Von Zeit zu Zeit, mindestens aber gelegentlich der regelmäßigen Durchsichten, sind alle Sicherungsmuttern nachzuziehen. Insbesondre sind dabei die Lenkhebelschrauben zu berücksichtigen.

## 1. Lenkungseinstellung

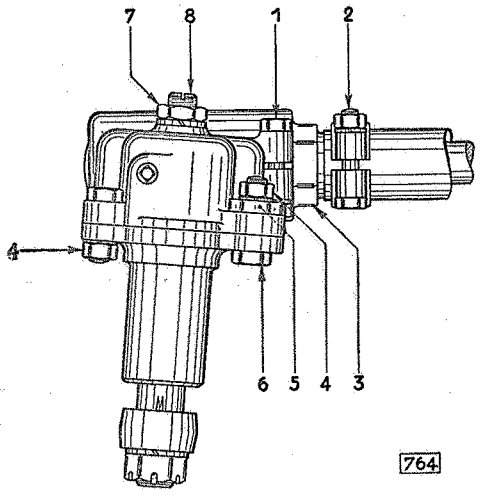
Wenn nach längerer Betriebsdauer (die Zeit richtet sich nach der Fahrweise, der Pflege und den Straßenverhältnissen) die Lenkung ein übernormales Maß an totem Gang zeigt (normal etwa 3 cm am Kranz des Lenkrades gemessen), dann ist das Lenkspiel neu einzustellen. Die Nachstellung kann ohne Ausbau im Wagen erfolgen und ist in nachstehender Reihenfolge vorzunehmen:

### a) Einstellung des Längsspiels der Sektorwelle

1. Gegenmutter (7) der Einstellschraube lösen.
2. Einstellschraube (8) festziehen und wieder um etwa 1/2 Umdrehung zurückdrehen. (Verwende hierzu: Winkelschraubenzieher S 632/2 zur Einstellung des Längsspiels der Sektorwelle.)
3. Ziehe die Einstellschraube (8) leicht an und drehe sie nunmehr 1/6 Umdrehung zurück.
4. Ziehe die Gegenmutter mit einem normalen Schlüssel wieder an und halte hierbei die Einstellschraube mit dem Winkelschraubenzieher fest.

### b) Einstellung des Schneckenlängsspiels

5. Vorderräder in Geradeausstellung bringen.
6. Gelenkverbindung zwischen Lenkstockhebel und Lenkschubstange lösen.
7. Klemmschraube (1) der Schneckeneinstellmutter lösen.
8. Schelle des Lenkstützrohrs unten (2) lösen.
9. Ziehe die Schneckeneinstellmutter (3) so weit nach, daß sich das Lenkrad noch leicht drehen läßt, ohne fühlbares Spiel der Lenksäule in der Längsrichtung. (Verwende Spezialschlüssel S 632/1 zur Einstellung des Schneckenlängsspiels.




Lenkgehäuse mit Lenkflansch und Stützrohr

1 Klemmschraube der Schnecken-Einstellmutter
2 Spannschraube der Lenkstützrohrschelle unten
3 Einstellmutter für das Schneckenlängsspiel
4 Befestigungsmuttern des Lenkflansches
5 Exzentrische Einstellhülse für das Zahnflankenspiel
6 Exzentrischer Einstellschraubenbolzen für das Zahnflankenspiel
7 Gegenmutter der Einstellschraube
8 Einstellschraube für das Längsspiel der Lenksektorwelle

ANMERKUNG

Die Schneckeneinstellmutter soll nur schrittweise nachgezogen werden, wobei abwechselnd hiermit das Längsspiel der Schnecke durch Zug am Lenkrad zu überprüfen ist. Die Mutter soll nicht zurückgedreht werden, da sonst die richtige Lage der Schrägrollenlager leicht gefährdet wird.

10. Klemmschraube (1) der Schneckeneinstellmutter wieder festziehen.
11. Spannschraube (2) der Lenkstützrohrschelle anziehen.

### c) Einstellung des Zahnflankenspiels

12. Lenkstockhebel wieder in die Stellung bringen, die der Geradeausfahrt entspricht.
13. Die drei Schraubenmuttern (4) des Lenkflanschs um 1/4 Umdrehung lösen.
14. Setze an den exzentrischen Einstellschraubenbolzen (6) und an die exzentrische Hülse (5) gleichzeitig je einen Schlüssel an.

15. Drehe die Hülse gegenüber dem Schraubenbolzen um einen kleinen Betrag entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn.

16. Prüfe am Lenkstockhebel den Erfolg dieser Verstellung durch seitliches Bewegen des Lenkstockhebels mit der Hand.

    Die richtige Einstellung des Zahnflankenspiels ist dann erreicht, wenn sich am Lenkstockhebel in der Geradeausfahrtstellung nur noch ein kaum wahrnehmbares Spiel feststellen läßt.

    ANMERKUNG

    Die Einstellung des Zahnflankenspiels darf nur in der Geradeausfahrtstellung des Lenkstockhebels vorgenommen werden, weil sich das Zahnflankenspiel mit dem Einschlag der Lenkung, der Bauart der Lenkschnecke entsprechend, nach beiden Seiten hin vergrößert.

    Lenkrad nach links bis zum Anschlag, dann nach rechts bis zum Anschlag drehen. Hierbei Anzahl der Umdrehungen zählen. Lenkrad zurückdrehen bis zur Hälfte der vorher festgestellten Umdrehungen, wodurch man die Mittelstellung der Lenkung erhält.

17. Prüfe, ob sich das Zahnflankenspiel nach beiden Endstellungen des Lenkstockhebels hin vergrößert.

    Ist das nicht der Fall, so ist eine Auswechslung von Lenkwelle mit Schnecke und Lenksektor gegen neue Teile erforderlich. — Bei dieser Gelegenheit sind auch die Lenkflanschbuchsen der Sektorwelle auf Verschleiß zu prüfen.

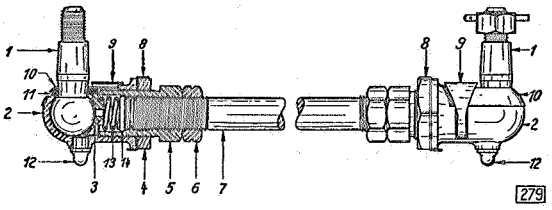
18. Ziehe die drei Schraubenmuttern (4) des Lenkflanschs wieder fest. (Der exzentrische Schraubenbolzen (6) ist beim Anziehen der Mutter mit einem Schlüssel anzuhalten, damit sich das eingestellte Zahnflankenspiel nicht wieder verändert.)

19. Lenkschubstange an Spurstange wieder befestigen. (Splinte nicht vergessen!)

## 2. Einstellung der Kugelgelenke an Spur- und Lenkschubstange

### a) Spurstange

1. Gegenmutter (6) der Spurstange lösen.
2. Sicherungsblech (8) der Einstellgegenmutter aufbiegen.
3. Einstellgegenmutter (4) lösen.
4. Einstellmutter (5) anziehen, bis alles Spiel im Gelenk beseitigt ist.
5. Einstellmutter (5) 1/6 Umdrehung zurückdrehen.
6. Einstellgegenmutter (4) wieder anziehen, Einstellmutter dabei festhalten.
7. Spurstangengegenmutter (6) anziehen.
8. Spur messen (Spurmaß S 180).




Spurstange

1 Kugelbolzen
2 Gelenkgehäuse
3 Kugelschale
4 Einstell-Gegenmutter
5 Einstellmutter
6 Spurstangen-Gegenmutter
7 Spurstange
8 Sicherungsblech
9 Halter für Gelenkgehäuse-Abdeckblech
10 Gelenkgehäuse-Abdeckblech
11 Filzdichtung
12 Schmiernippel
13 Feder für Kugelschale
14 Scheibe

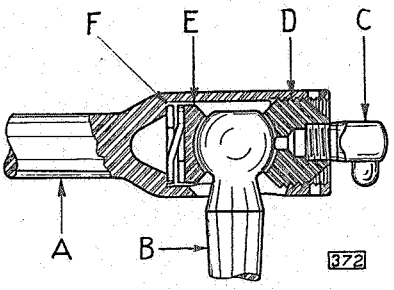
Die Vorspur (der Einzug der Vorderräder) beträgt für die einzelnen Typen:

| | |
|---|---|
| 1190, 1290, 1296, 1396, 1397, K 38, 20103, 20120, 25104, Ad 38 | 2,4 mm |
| 11234, 13237 | 1,5—2,0 mm |
| Kpt 39 | 0,0—1,5 mm |
| 2,0—12, 1,5—29, 2,5—32, 3,5 I | 3,0 mm |
| 3,6—36—36 S—42—47 | 5,0 mm |

9. Einstellgegenmutter sichern (8).

b) **Lenkschubstange**

1. Schmiernippel herausschrauben.
2. Splint entfernen.
3. Mit Hilfe des Spezialschlüssels S 80 Einstellmutter anziehen, bis das Endspiel beseitigt ist.
4. Einstellmutter zurückdrehen, bis einer der vier Schlitze mit dem nächsten Splintloch im Lenkschubstangenkopf übereinstimmt.
5. Splint einführen und Schmiernippel einschrauben.




Lenkschubstangenkopf

A Lenkschubstange
B Kugelbolzen
C Schmiernippel
D Kugelschale zum Einstellen
E Innere Kugelschale
F Feder

## 3. Schmierung

Zur Schmierung der Lenkungsteile ist **ausschließlich Öl der Spezifikation M 16** zu verwenden. Unter keinen Umständen darf für die Schmierung der folgenden Aggregate irgendein Fett benutzt werden.

a) **Lenkgehäuse**

Der Ölstand im Lenkgehäuse ist bei allen Modellen nach jeweils 1250 Fahrkilometern zu prüfen, gegebenenfalls zu ergänzen.

Bei warmem Wetter kann das Öl mittels einer Ölkanne nach Entfernung des Verschlußstopfens ergänzt werden. Bei niedrigen Temperaturen, wenn das Öl zu dickgeworden ist, um leicht zu fließen, ist zum Abschmieren an Stelle des Verschlußstopfens ein Schmiernippel einzusetzen und das Öl mit Hilfe der Presse einzudrücken.

b) **Spur- und Lenkschubstange**

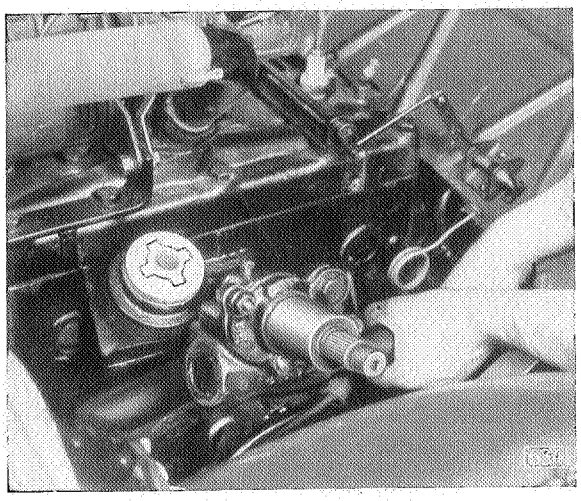
Lenkschubstange und Spurstange sind **bei allen Modellen nach jeweils 1250 km** abzuschmieren. Das Schmiermittel ist so lange einzupressen, bis überschüssiges Öl auszutreten beginnt.

# Vollständige Lenkung bei 13 237 aus- und einbauen

**ARBEITSFOLGE**

a) **Ausbau**

1. Signalhornknopf herausnehmen (Schraubenzieher).
2. Sicherungsblech der Lenkradmutter aufbiegen.
3. Lenkradmutter abschrauben.
4. Lenkrad abziehen (Lenkradabzieher S 59).
5. Signalhornkabel abschrauben.
6. Linkes Vorderrad abnehmen.
7. Splint aus Mutter für Lenkstockhebel herausziehen.



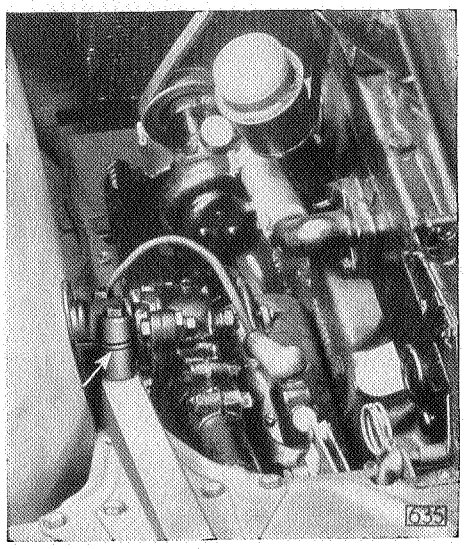
Lenkung vollständig ausbauen

8. Mutter für Lenkstockhebel abschrauben.
9. Unterlegscheibe abnehmen.
10. Lenkstockhebel abziehen (Lenkstockhebel-Abzieher S 631).
11. Beide Schrauben vom Lenkungslagerbock herausschrauben.
12. Lagerbock mit Spannplättchen abnehmen.
13. Beide Muttern vom Lenkstützrohrbügel unterhalb des Armaturenbretts abschrauben.
14. Bügel mit Gummilager abnehmen.
15. Lenkung nach vorn links über Kotflügel herausheben.

b) **Einbau**

Der Einbau der vollständigen Lenkung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Dabei ist folgendes zu beachten:

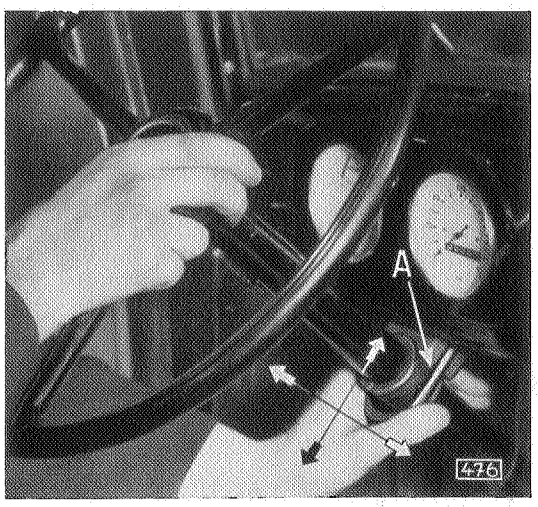
1. Beim Aufsetzen des Lenkstockhebels ist darauf zu achten, daß sich die Markierungen auf Nabe Lenkstockhebel und auf Lenksektor decken. (Einschlag der Lenkung prüfen.)
2. Das Spannplättchen ist **oben** zwischen die beiden Hälften des Lenkungslagerbocks einzulegen.
3. Lenkstützrohr auf spannungsfreie Befestigung am Armaturenbrett prüfen. (Vergleiche folgenden Artikel: Anleitung für die Befestigung des Lenkstützrohrs, alle Modelle).

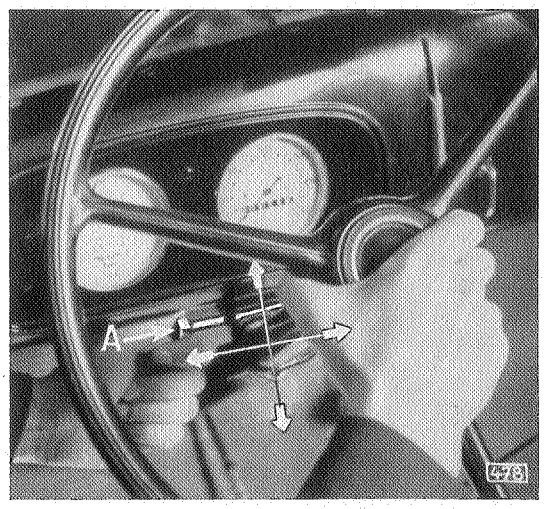



Lenkungslagerbock (Spannplättchen oben zwischen den Lagerbockhälften)

## ANLEITUNG FÜR DIE BEFESTIGUNG DES LENKSTÜTZROHRS (ALLE MODELLE)

Beim Einbau der Lenkung ist besonders auf die sachgemäße Befestigung des Lenkstützrohrs am Armaturenbrett zu achten, um ein Verspannen der Lenkwelle und damit ein Verklemmen der Lenkung zu vermeiden. — Das Lenkstützrohr soll an der Befestigungsstütze am Armaturenbrett **leicht anliegen und weder seitlich verschoben sein, noch abstehen.**




Prüfen der Lenkung auf spannungsfreien Sitz an der Befestigungsstütze

Bei 1290, 1296, 13237 und 11234 (A Befestigungsbügel)

Bei 1397, 20103, 20120 und 25104 (A Befestigungsbügel)

Ergibt die Prüfung, daß das Lenkstützrohr an der Befestigungsstütze zu fest anliegt oder absteht, so ist die Lage des Lenkstützrohrs nach Lösen der Lagerdeckelschrauben am Lenkungslagerbock zu berichtigen. Fluchtet das Lenkstützrohr in der Seitenrichtung nicht mit der Befestigungsstütze am Armaturenbrett, so ist die Befestigungsstütze nach dem Lenkstützrohr auszurichten. Unter Umständen sind die Bohrungen im Armaturenbrett nachzufeilen.

### ARBEITSFOLGE FÜR DAS BEFESTIGEN DER LENKUNG

1. Lagerdeckelschrauben am Lenkungslagerbock leicht anziehen.
2. Lenkstützrohr auf spannungsfreien Sitz an der Befestigungsstütze unterhalb des Armaturenbretts prüfen.
3. Lenkstützrohr an der Befestigungsstütze anschrauben.
4. Deckelschrauben des Lenkungslagerbocks festziehen.

In allen Fällen, in denen sich das schwere Lenken des Wagens nicht auf andre Ursachen zurückführen läßt, sollte das Lenkstützrohr auf spannungsfreie Befestigung am Armaturenbrett geprüft werden.

# Änderungen an der Lenkung

### 1. Lenkungsübersetzung bei 1397, 20103, 20120 und 2,0—12

Von den nachstehenden Fahrgestellnummern ab wurde die Lenkungsübersetzung (Lenkschnecke zu Lenksektor) von 12:1 in 15:1 geändert:

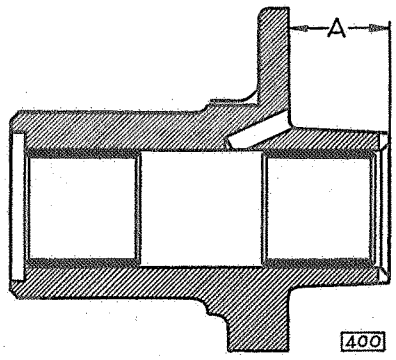
1397 ..... ab Fahrgestell-Nr. 97—12756
20103 ..... ab Fahrgestell-Nr. 103—9410
20120 ..... ab Produktionsbeginn
2,0—12 ..... ab Fahrgestell-Nr. 2V—3007

### 2. Lenkflansch bei 1397, 20103, 20120 und 2,0—12

Gleichzeitig mit der Änderung der Lenkungsübersetzung erhielten die erwähnten Modelle mit Einsatz der oben aufgeführten Fahrgestellnummer einen neuen Lenkflansch. Dieser Lenkflansch unterscheidet sich von dem seitherigen durch den kürzeren Hals im Lenkgehäuse (Maß A in Abbildung 400).

Um eine Verwechslung der sonst gleichen Teile zu vermeiden, ist bei dem Einbau eines neuen Lenkflanschs stets das Prüfmaß A nachzuprüfen. Es ist für alle oben angeführten Modelle das gleiche und beträgt für

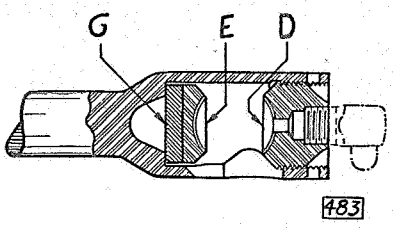
Übersetzung 12:1 = 24,360 bis 24,614 mm
Übersetzung 15:1 = 22,78 bis 23,04 mm



Lenkflansch

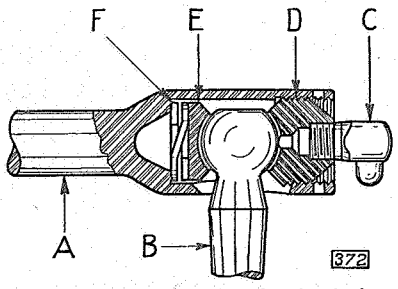
### 3. Feder für Lenkschubstangenkopf

Um den Verschleiß der Kugelgelenke der Lenkschubstange zu verringern, erhielten die Kugelschalen der Schubstangenköpfe an Stelle der seitherigen Scheiben kurze, kräftige Schraubenfedern. Durch die elastische Verbindung der Lenkschubstange mit dem Lenkhebel beziehungsweise mit dem Lenkstockhebel wird einem Flattern der Vorderräder weitgehend vorgebeugt, sofern nicht eine unvorschriftsmäßige Einstellung der Vorderräder derartige Erscheinungen hervorruft.




Alte Ausführung des Lenkschubstangenkopfes mit Beilegscheibe

A Lenkschubstange
B Kugelbolzen
C Schmiernippel
D Kugelschale zum Einstellen




Neue Ausführung des Lenkschubstangenkopfes mit Feder

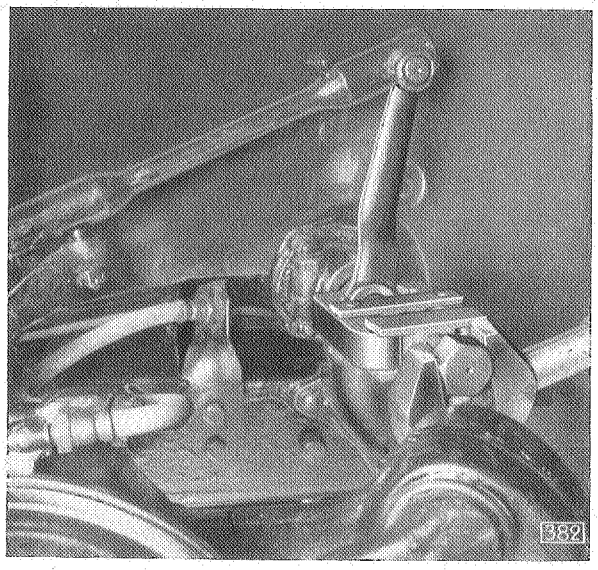
E Innere Kugelschale
F Feder
G Beilegscheibe (alt)

Die Federn lassen sich auch nachträglich an Stelle der Beilegscheiben in die Lenkschubstange der früheren Modelle einbauen. Dabei ist auf die richtige Einstellung des Gelenkspiels der Kugelgelenke besondrer Wert zu legen. (Vergleiche „Einstellung der Kugelgelenke an Spur- und Lenkschubstange", Seite 382.)

# Neue Spezialwerkzeuge für die Lenkung

## 1. Lenkstockhebelabzieher S 631

Zum Abziehen der Lenkstockhebel haben wir ein Spezialwerkzeug entwickelt, das sich für alle Modelle verwenden läßt. Der Abzieher ist unabhängig von dem Zwischenraum zwischen Lenkstockhebel und Lenkflansch, da er das Auge des Hebels am




Anwendung des Spezialwerkzeugs S 631 bei 1397

äußeren Umfang erfaßt. Der Verwendungsbereich des Lenkstockhebelabziehers erstreckt sich auf alle Lenkstockhebel, deren Augendurchmesser zwischen 35 und 60 mm liegt und bei denen der Abstand zwischen hinterer Augenkante und Lenksektorwellenende innerhalb 25 und 45 mm schwankt. Zum Schutze des Lenksektorwellenendes ist dem Abzieher eine Schutzkappe beigegeben worden.

Die Klauen des Abziehers packen den Lenkstockhebel an dem Auge H an. Beim Einschrauben der Druckschraube A in den Querträger B werden die beiden Klauen C mit

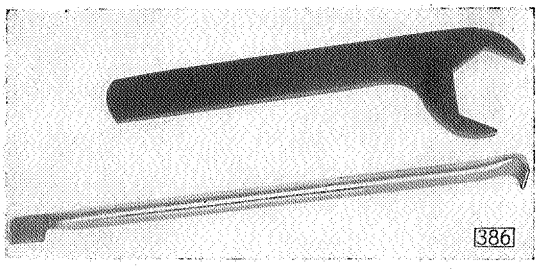
der Hand fest an das Auge des Lenkstockhebels angedrückt. Dabei schiebt sich der mit keilförmigen Flächen versehene Querträger B von dem Lenkstockhebel ab und drückt die in ihm geführten Klauen, die sich um die Drehpunkte E drehen, oben nach außen. Die gezahnten Enden der Klauen pressen sich dadurch fest an das Auge des Lenkstockhebels an, wodurch der Hebel beim weiteren Drehen der Druckschraube abgezogen wird.

## 2. Spezialwerkzeug S 632 zum Nachstellen der eingebauten Lenkung (Alle Modelle außer 3,5 l)

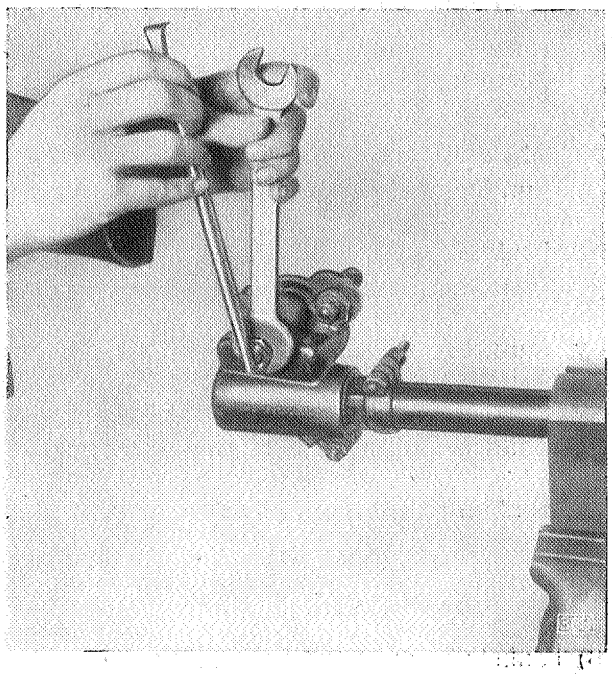
Da eine Nachstellung des Lenkspiels bei eingebauter Lenkung bei den Typen 1397, 20103 und 20120 infolge des geringen Raums zwischen Radbogen und Motor mit normalen Werkzeugen nicht möglich ist, haben wir unter der Werkzeug-Nr. S 632 zwei Spezialwerkzeuge freigegeben, die für sämtliche Modelle außer 3,5 l verwendbar sind. Das Spezialwerkzeug besteht aus

S 632/1 Gabelschlüssel zur Einstellung des Längsspiels der Lenkschnecke,

S 632/2 Winkelschraubenzieher zur Einstellung des Längsspiels der Lenksektorwelle.




Spezialwerkzeug S 632
zum Nachstellen der Lenkung



Anwendung des Winkelschraubenziehers S 632/2
zur Einstellung des Längsspiels der Sektorwelle
(Der Deutlichkeit halber wurde die Lenkung ausgebaut)

Beide Werkzeuge sind aus gutem Material hergestellt und für den vorliegenden Verwendungszweck ausreichend bemessen. — Wir machen jedoch dringend darauf aufmerksam, daß bei der Anwendung des Spezialschlüssels zur Einstellung des Schneckenlängsspiels außer der Klemmschraube der Einstellmutter im Lenkgehäuse unbedingt auch die **Spannschraube der Lenkstützrohrschelle unten an der Einstellmutter zu lösen ist.** (Vergleiche „Einstellung des Schneckenlängsspiels", Seite 381.) Durch diese Spannschraube wird das Lenkstützrohr auf der Einstellmutter festgeklemmt. Da das Stützrohr bei eingebauter Lenkung am Armaturenbrett befestigt ist, kann auch die Einstellmutter für das Schrägrollenlager der Lenkschnecke nicht bewegt werden, solang die Spannschraube nicht gelöst ist. Es sei denn, daß dies mit Gewalt versucht wird, wobei allerdings mit dem Ausbrechen des Schlüsselmauls zu rechnen ist. — Wenn sowohl die Klemmschraube im Lenkgehäuse als auch die erwähnte Spannschraube der Lenkstützrohrschelle gelöst ist, dann läßt sich die Einstellmutter in fast allen Fällen spielend bewegen.

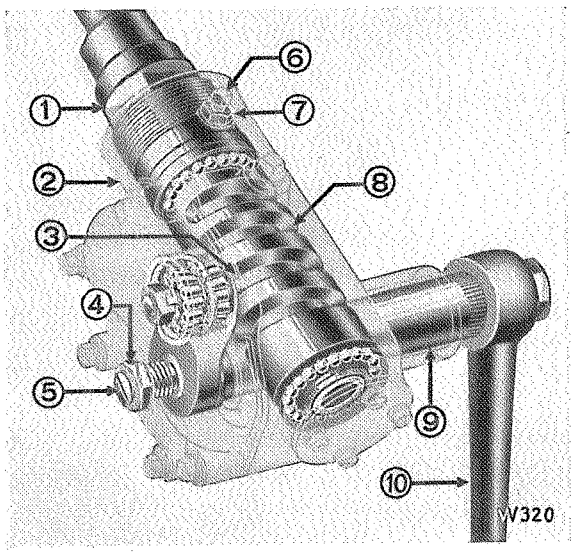
# Aus- und Einbauvorschriften für Roßlenkung Lastwagen 3,5-36 und 3,5-47

## A) Lenkung ausbauen

1. Lichtmaschine ausbauen.
2. Kabel für Signalhornknopf von Muffe unten am Lenkungsgehäuse abklemmen.
3. Signalhornknopf herausnehmen, Kabel für Signalhornknopf nach oben herausziehen.
4. Mutter für Lenksäule (oben) entsichern und Mutter abschrauben.
5. Lenkrad abziehen mit Werkzeug S 59 in Verbindung mit Abziehhülse und Schutzkappe S 662.
6. Lenkstockhebel mit Abzieher S 708 abziehen. Hierzu Kronenmutter entsplinten und abschrauben.
7. Abdeckblech für Lenkstützrohr-Ausschnitt an Armaturentafel abschrauben (zwei Rundkopfschrauben, Unterlegscheiben, Federringe und Muttern).
8. Lenkstützrohr von Stütze an Windschutzbogen abschrauben (Bügel, Zwischenlage, vier Sechskantmuttern).
9. Stütze von Windschutzbogen abschrauben (zwei Muttern, eine Holzschraube).
10. Lagerdeckel von Lagerbock der Lenkung abschrauben (vier Schrauben, Federringe), Beilegscheiben zwischen Lagerdeckel und Lagerbock herausnehmen.
11. Lenkung nach vorn herausnehmen.

## B) Lenksäule auseinandernehmen

1. Deckel von Lenkgehäuse abschrauben, Öl herausgießen (fünf Sechskantschrauben, Federringe).
2. Zusammenbau Lenkhebelwelle und Lenkzapfen aus Gehäuse herausnehmen.
3. Verschlußdeckel mit Führungsrohr am Lenkgehäuse abschrauben (vier Zylinderkopfschrauben, Federringe).
4. Stellmutter (4) lösen, Feststellschraube (5) herausschrauben.
5. Nachstellmutter (6) mit Stützrohr aus Lenkgehäuse herausschrauben.
6. Lenkstützrohr mit Nachstellmutter von Lenkgehäuse abziehen.
7. Lenksäule mit Kugellagern und Lenkschnecke aus Gehäuse herausziehen.
8. Beide Sicherungsringe für Kugeldrucklager der Lenkschnecke abklemmen, Kugellager abnehmen.




Lenkung

1 Nachstellmutter
2 Lenkgehäuse
3 Lenkfinger
4 Gegenmutter für Lenkfinger-Nachstellschraube
5 Nachstellschraube für Lenkfinger
6 Halteschraube für Nachstellmutter
7 Gegenmutter für Halteschraube
8 Lenkschnecke
9 Lenkstock
10 Lenkstockhebel

C) **Lenkzapfen und Lagerung prüfen**

1. Konus des Lenkzapfens auf Verschleiß prüfen.
2. Lagerung des Lenkzapfens prüfen, wenn erforderlich, Lenkhebelwelle mit Lenkzapfen im Zusammenbau auswechseln.
3. Lenkzapfen auf richtigen Sitz prüfen — der Lenkzapfen muß sich leicht, jedoch ohne Spiel drehen lassen.

**Bei zu lockerem Sitz** Mutter für Lenkzapfen entsichern, Mutter langsam anziehen, bis ein leichter Druck zu spüren ist, wenn man den Bolzen dreht. Dabei soll der Druck bei einem neuen Lager größer sein als bei einem gebrauchten. Die Nachstellung wird geprüft, indem man an jeder Seite des Bolzens mit einem Gummihammer leicht anschlägt.

Bei richtiger Einstellung Mutter durch Umschlagen von zwei Zähnen der Sicherung sichern.

Nachstellung nochmals überprüfen und Lager in reinem Benzin auswaschen und mit trockener Preßluft trocknen. Rollenlager mit Vaseline einfetten.

**Bei zu festem Sitz:** An jeder Seite des Bolzens wird leicht angeschlagen und die Nachstellung geprüft. Genügt dies nicht, so ist die Mutter zu entsichern und zu lösen. Die weitere Einstellung erfolgt nach der vorstehenden Anweisung bei zu lockerem Sitz.

D) **Lenksäule zusammenbauen**

1. Auf neue Lenksäule mit Schnecke Kugeldrucklager aufsetzen und sichern.
2. Zusammenbau Lenksäule mit Schnecke in das gereinigte Lenkgehäuse einführen.
3. Lenkstützrohr mit Nachstellmutter über Lenksäule überschieben und ins Gehäuse einschrauben.
4. Nachstellmutter festziehen, bis die Bewegungen der Lagerkugeln der Schnecke sich beim Drehen fühlbar machen.
5. Nachstellmutter (1) dann $^1/_6$ Umdrehung wieder lösen.
6. Halteschraube (6) und Gegenmutter (7) festziehen.
7. Lenksegment mit Lenkzapfen ins Gehäuse einschieben. Welle des Lenksegments einölen.
8. Deckel für Lenkgehäuse einschrauben (mit neuer Dichtung) (fünf Sechskantschrauben, Federringe). Vorher Gegenmutter (4) lösen und Nachstellschraube für Lenkfinger (5) etwas herausdrehen.
9. Spiel zwischen Lenkschnecke und Lenkzapfen einstellen. Bei Mittelstellung des Lenkrads darf zwischen Lenkzapfen und Schnecke kein Spiel vorhanden sein.

   (Probe: Durch Andrücken an die Lenkhebelwelle überzeugen, daß kein Spiel vorhanden ist.)

Hierauf die Nachstellschraube (5) mit der Gegenmutter (4) sichern. Bei richtiger Einstellung muß sich die Lenkung ohne Widerstand über die Mittelstellung hinwegdrehen lassen. Eine zu harte Einstellung verbessert die Lenkverhältnisse nicht, sondern schädigt Wirkung und Lebensdauer der Lenkung.

10. Unteren neuen Deckel mit Führungsrohr mit neuer Dichtung festschrauben (vier Zylinderkopfschrauben, Federringe).
11. Öl der Spezifikation M 16 einfüllen.

E) **Lenkung spannungsfrei einbauen**

1. Lenkung einführen und in Lagerbock einlegen.
2. Beilegscheibe zwischen Lagerdeckel und Lagerbock auflegen nach hinten (Stirnwandseite).
3. Lagerdeckel aufsetzen und mit den zwei hinteren Schrauben (Federringe) beiziehen. Darauf achten, daß der Lenkungsflansch am Lagerbock und Lagerdeckel anliegt.
4. Lenkung muß sich auf- und abwärts bewegen lassen.
5. Im Ausschnitt der Armaturentafel unter Lenkstützrohr einen 5 mm starken Gummi- oder Holzklotz unterlegen.
   Ergibt es sich hierbei, daß das Lenkstützrohr seitlich im Ausschnitt der Armaturentafel zu wenig Luft hat, so ist der Ausschnitt entsprechend nachzuschneiden.
6. Beide hinteren Schrauben des Lagerdeckels fest anziehen und dann die beiden vorderen Schrauben (Federringe) einschrauben und fest anziehen.
7. Beide Keile in Lenksäule einsetzen, Lenkrad einschieben.
8. Sicherungsplatte auf Lenkrad auflegen, Mutter aufschrauben und sichern.
9. Signalhornkabel durch Lenksäule ziehen und unten an Kabelmuffe anklemmen.
10. Signalhornknopf in Lenkrad eindrücken.
11. Stütze für Lenkstützrohr anpassen, so daß das Lenkstützrohr beim Festsitzen nicht verspannt wird.
    Wenn erforderlich, sind die beiden oberen Längsschlitze in der Stütze nachzuarbeiten, der Windschutzbogen entsprechend auszustemmen. Beim Befestigen der Stütze an den Windschutzbogen ist unter die Muttern je eine Beilegscheibe unterzulegen.
12. Bügel mit Zwischenlage mit den vier Muttern an Stütze befestigen. Besonders darauf achten, daß durch das Festziehen kein Verspannen des Lenkstützrohrs eintritt. Lenkung auf leichten Gang prüfen.
13. Vor Anbringung des Abdeckblechs ist die nur zur Ein- und Ausbauhilfe dienende Gummi- oder Holzunterlage zu entfernen. Abdeckbleche an Armaturentafel anpassen. Wenn die Lage der Lenkung gegenüber dem seitherigen Einbau verändert ist, so sind die vorgesehenen Löcher in der Armaturentafel nachzuarbeiten.
14. Lenkhebel befestigen, darauf achten, daß die Markierungen übereinstimmen, Kronenmutter aufschrauben und versplinten.
15. Einschlag und Vorspur (Einzug) der Vorderräder prüfen — Vorspur auf 5 mm einstellen.

Bei Bestellung von Ersatzteilen sind folgende Daten anzugeben:

Typ,
Motor-Nummer,
Fahrgestell-Nummer,
Fabrikations-Nummer der Lenkung.

Die Fabrikations-Nummer der Lenkung steht auf dem Lenkgehäuse oberhalb der sechsstelligen Teile-Nummer (auf der Gehäuserippe) meist dicht an der Feststellschraube.

# ELEKTRISCHES SYSTEM

# Inhaltsverzeichnis


Seite

**Aufbau und Wirkungsweise der elektrischen Anlage im Opel-Wagen** . . . . . 393

**Grundbegriffe der Elektrotechnik** . . . . . 393

**Der Magnetismus** . . . . . 393
1. Permanenter Magnetismus . . . . . 394
2. Remanenter Magnetismus . . . . . 394
3. Elektromagnetismus . . . . . 395
Rechte-Hand-Regel . . . . . 395
Elektromagnet . . . . . 396

**Die Elektrizität** . . . . . 397

**Die Stromerzeugung** . . . . . 397
1. Spannung . . . . . 399
2. Stromstärke . . . . . 399
3. Widerstand . . . . . 400
4. Leistung . . . . . 400

**Berechnung von Spannung, Stromstärke, Widerstand und Leistung** . . . . . 401
Elektrische Arbeit . . . . . 401
Elektrischer Stromkreis . . . . . 402
Zündung . . . . . 403

**Die Zündspule** . . . . . 404
Stromkreis der Ladekontrollampe und Primärstromkreis . . . . . 404
Sekundärstromkreis . . . . . 404

**Zündverteiler** . . . . . 406

**Kondensator** . . . . . 407

**Anlasser** . . . . . 408

**Lichtmaschine** (Nebenstrommaschine) . . . . . 409

**Rückstromausschalter** . . . . . 410
Stromkreis der stromregulierenden Lichtmaschine (mittlere Drehzahl) . . . . . 411

**Praktische elektrische Prüfungen** . . . . . 412
A. Anlasserprüfung im Wagen . . . . . 412
B. Zündungsprüfung im Wagen . . . . . 412
C. Prüfung der ausgebauten Zündspule . . . . . 412
D. Prüfung des ausgebauten Kondensators . . . . . 413
E. Prüfung des ausgebauten Rückstromausschalters . . . . . 413

**Prüfung elektrischer Maschinen** . . . . . 414
A. Prüfung des ausgebauten Anlassers . . . . . 414
B. Prüfung der ausgebauten Lichtmaschine . . . . . 416

**Wartung der Batterie und Prüfung der Ladestromstärke der Lichtmaschine** . . . . . 416
I. Wartung der Batterie . . . . . 416
II. Ladestromstärke der Lichtmaschine prüfen beziehungsweise einstellen . . 418
Gewährleistung für Batterien . . . . . 421
Wirkungsweise des Kraftstoffmeßgeräts . . . . . 422

**Tankmeßgeräte und Kraftstoffmeßuhren** . . . . . 423
Prüfung des Kraftstoffanzeigesystems . . . . . 424
Widerstand des Tankmeßgeräts prüfen . . . . . 425

**Scheinwerfereinstelltabelle für alle Modelle** . . . . . 427

**Anordnung der Sicherungen aller Modelle** . . . . . 428

**Schaltpläne 1934er Modelle** . . . . . 433

**Schaltpläne 1935—1937er Modelle** . . . . . 447

**Scheinwerfer 13 237** . . . . . 468

**Mechanischer Scheibenwischer aller Modelle** . . . . . 469

**Biegsame Geschwindigkeitsmesserwellen** . . . . . 476

# Aufbau und Wirkungsweise der elektrischen Anlage im Opel-Wagen

In jedem modernen Kraftwagen befindet sich eine vollständige elektrische Anlage mit allen ihren Einzelheiten wie:

Stromerzeuger: Lichtmaschine,
Stromsammler: Batterie,
Stromverbraucher: Anlasser — Zündung — Beleuchtung und so weiter.

Durch einfache Schaltvorgänge wird der Anlasser betätigt, der Motor springt an, die Zündung arbeitet, die Scheinwerfer leuchten auf oder irgendwelche dem Kraftfahrer heute unentbehrlich gewordenen elektrischen Einrichtungen treten in Tätigkeit.

Da die neuzeitliche elektrische Anlage weitgehend selbsttätig und störungsfrei arbeitet, ist es erklärlich, daß der Kraftfahrzeughandwerker seine Fortbildung auf diesem Gebiete vernachlässigte.

Die Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit jedes Opel-Wagens muß auch hinsichtlich seiner elektrischen Ausrüstung durch den Opel-Dienst vollauf gewährleistet sein. Mithin ergibt sich für jeden im Opel-Dienst Tätigen die Verpflichtung, den Aufbau und die Wirkungsweise der elektrischen Anlage im Opel-Wagen genauestens zu kennen, um die Verantwortung für fachgerechte Überwachung und Pflege tragen zu können. Allein durch fachliches Können vermag der Opel-Dienst der ihm gestellten Aufgabe gerecht zu werden.

## Grundbegriffe der Elektrotechnik

### DER MAGNETISMUS

Magnete haben die Eigenschaft, Stahl und Eisen anzuziehen. Sie bestehen entweder aus natürlichem Magneteisen oder aus Stahl, der einmal magnetisiert wurde. Die einem Magneten innewohnende Kraft wird Magnetismus genannt.

Bestimmte Stellen eines Magneten üben eine stärkere Anziehungskraft auf Eisen und Stahl aus. Diese Stellen bezeichnet man als Pole. Sie liegen an den Enden eines jeden Magneten: — der Nordpol am einen und der Südpol am anderen Ende.

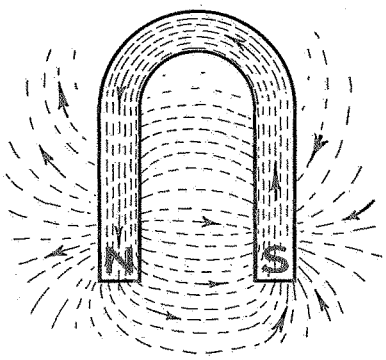



Abbildung 1

Kraftlinienfeld eines Hufeisenmagneten

Zwischen den beiden Polen eines Magneten besteht eine magnetische Strömung, das heißt: Die magnetischen Anziehungskräfte verlaufen in einer bestimmten Richtung. Diese wird dem Auge sichtbar, wenn man einen Magneten, zum Beispiel den Hufeisenmagneten (Abbildung 1) oder einen Stabmagneten (Abbildung 2) unter eine Glasplatte legt und diese mit Eisenfeilspänen bestreut (Kraftlinienfeld). Die Feilspäne ordnen sich in regelmäßigen Linien, die von dem einen Pol zum anderen gerichtet sind. So erkennt man den Verlauf der magnetischen Kraftlinien. Sie fließen stets vom Nordpol zum Südpol und durch den Magneten zum Nordpol zurück, stellen also einen geschlossenen Kreislauf dar.

Man kann die Kraftlinien mit einem Bündel gespannter Gummifäden vergleichen. Ebenso wie die gespannten Gummifäden sind auch die Kraftlinien bestrebt, sich zu verkürzen; sie üben daher in der **Längsrichtung** eine **Zugkraft** aus. Bei der Verkürzung werden die Fäden dicker; sie üben in der **Querrichtung** eine **Druckkraft** aus.

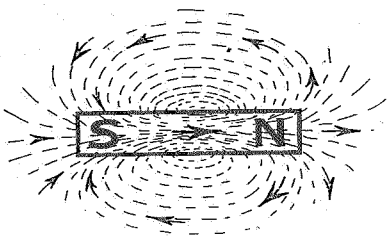
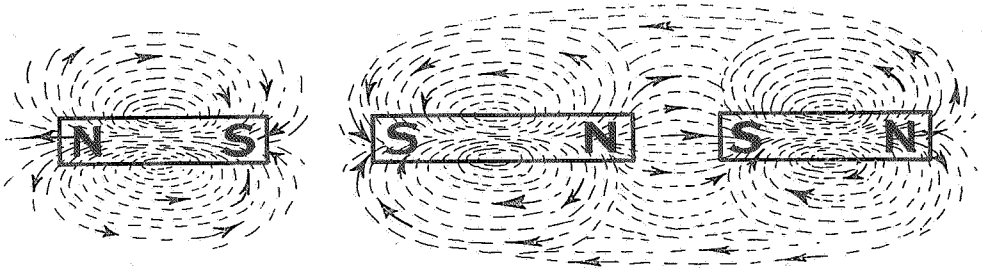


Abbildung 2
Kraftlinienfeld eines Stabmagneten

Diese Eigenschaften bewirken, daß die Kraftlinien immer den bequemsten Weg benutzen, um vom Nordpol zum Südpol zu gelangen. Die meisten Kraftlinien verlaufen dort, wo der Abstand der Pole voneinander am geringsten ist. Da die hier auftretende Ansammlung jedoch den Übertritt erschwert, fließen viele Kraftlinien auf bogenförmigen Umwegen von Pol zu Pol. Sie verbreiten sich somit **strahlenförmig** im Raum nach allen Richtungen. Den um einen Magneten mit Kraftlinien erfüllten Raum nennt man **„Das magnetische Feld"**.

Aus dem Verhalten der Kraftlinienfelder erklärt sich auch das Verhalten der Magnete zueinander.

Der Pol eines Magneten zieht den Pol eines andren Magneten von entgegengesetzter Polarität an und stößt den Pol mit gleicher Polarität ab.



a) Abstoßen der gleichnamigen Pole — b) Anziehen der ungleichnamigen Pole.

**Lehrsatz**

a) **Gleichnamige Pole stoßen sich ab — Nord-Nord oder Süd-Süd.**
b) **Ungleichnamige Pole ziehen sich an — Nord-Süd.**

Je nach der Beschaffenheit eines Körpers kennt man verschiedene Arten von Magnetismus:

**1. Permanenter Magnetismus,**

das heißt Dauermagnetismus, ist in Körpern aus natürlichem Magneteisen vorhanden. Auch Körper aus gutem Stahl nehmen bei Annäherung an einen Magneten, zwar langsam und schwach, aber für dauernd, Magnetismus an.

**2. Remanenter Magnetismus**

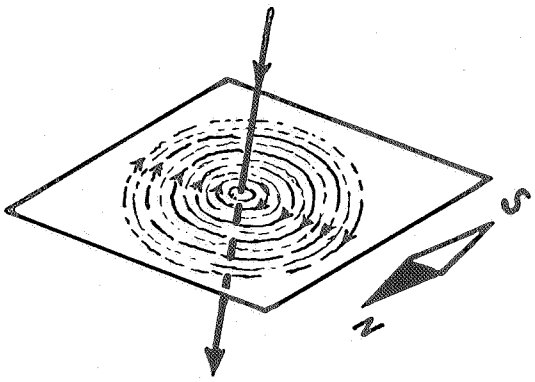
ist zurückgebliebener Magnetismus. Körper aus nicht geeignetem Stahl nehmen bei Annäherung an einen Magneten Magnetismus an, verlieren den Magnetismus aber nach einiger Zeit wieder.

Weiches Eisen wird bei Annäherung sofort und stark magnetisch, verliert aber den angenommenen Magnetismus fast augenblicklich wieder, wenn es aus dem Wirkungsbereich des betreffenden Magneten entfernt wird.

Mit einem Magneten kann man durch Bestreichen zahllose neue Magnete herstellen, ohne daß der eine Magnet dadurch geschwächt wird. Dafür gibt es folgende Erklärung: Die kleinsten Eisenteilchen, die Moleküle, sind bereits kleine Magnete und liegen im unmagnetischen Eisen wirr durcheinander, während sie beim magnetischen Eisen ihrer Polarität entsprechend geordnet sind, so daß deren Wirkung sich addiert. Dieses Ordnen der Moleküle nach ihrer Polarität nennt man Magnetisieren und läßt sich bei hartem Stahl schwerer durchführen als bei weichem Eisen. Die geringe Beweglichkeit der Stahlmoleküle gegeneinander verhindert, daß der einmal vorhandene Magnetismus bei Erschütterungen wieder verschwindet.

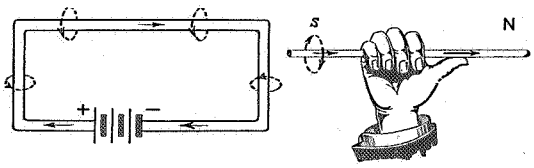
### 3. Elektro-Magnetismus

Mit Hilfe des elektrischen Stroms kann man chemische, wärmetechnische und magnetische Vorgänge erzeugen. Stellt man einen elektrischen Leiter, zum Beispiel einen blanken Kupferdraht, parallel zu einer die Nord-Süd-Richtung anzeigenden Magnetnadel und läßt man elektrischen Strom durch den Leiter fließen, so wird die Nadel aus ihrer normalen Nord-Süd-Ruhelage abgelenkt. Dagegen geht die Magnetnadel nach Ausschalten des Stroms sofort wieder in ihre Ruhelage zurück.




Dieser Versuch zeigt, daß sich um jeden stromdurchflossenen Leiter ein magnetisches Kraftlinienfeld bildet. Um dieses Kraftlinienfeld sichtbar zu machen, steckt man den Leiter durch ein Pappblatt und schließt ihn an eine Stromquelle an. Hierauf streut man Eisenfeilspäne auf das Pappblatt. Die Feilspäne nehmen sofort die Richtung der Kraftlinien an und verlaufen in geschlossenen Linien um den Leiter. Die Kraftlinien sind, wie die Eisenfeilspäne zeigen, in unmittelbarer Nähe des Leiters am dichtesten und werden mit zunehmender Entfernung vom Leiter immer schwächer.

Die in nebenstehendem Bild dargestellte Rechte-Hand-Regel gibt eine andre Möglichkeit, die Richtung des Kraftlinienflusses zu bestimmen.

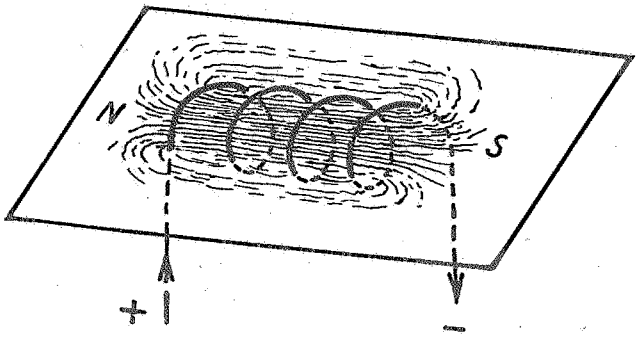


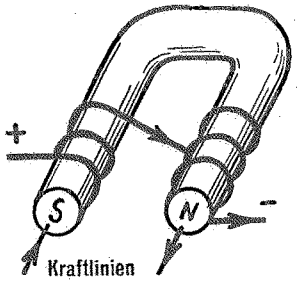

**Die Rechte-Hand-Regel lautet:**

Hält man den stromdurchflossenen Leiter in der rechten Hand und zwar so, daß der Strom in der Richtung vom Handballen (+) zur Daumenspitze (—) fließt, so zeigt die Richtung: Handballen—Handfläche—Finger—Fingerspitzen, die Richtung des Kraftlinienflusses an. Da die Kraftlinien, von der Seite des kleinen Fingers gesehen, im Uhrzeigersinn fließen, entsteht hier ein Südpol; von der Daumenseite gesehen, fließen sie entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn; folglich entsteht auf dieser Seite ein Nordpol.

Eine Umkehrung der Stromrichtung (Plus- und Minuspol gegeneinander vertauscht) ergibt folgerichtig die Umkehrung des Kraftlinienflusses und damit ein Vertauschen des Nord- und Südpols (Umkehrung der Polarität).

Biegt man den Stromleiter zu einem Kreisbogen zusammen, so müssen sich die Kraftlinien des Leiters zwangsläufig in den zur Verfügung stehenden Zwischenraum teilen, so daß hier eine Zusammendrängung der Kraftlinien entsteht. Eine noch stärkere Anhäufung von Kraftlinien tritt dann ein, wenn man den stromdurchflossenen Leiter zu einer Spule wickelt. In diesem Falle können nur noch wenige Kraftlinien den Einzelleiter direkt umkreisen, während die Mehrzahl der Kraftlinien das Innere der Spule als geschlossenes Bündel durchfließt.

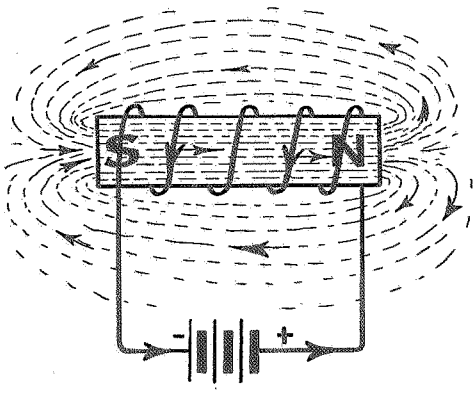


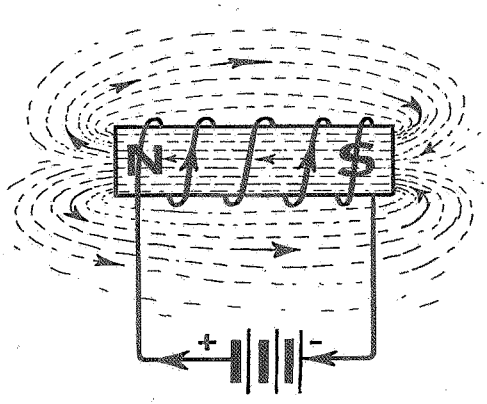




Hierdurch erklärt sich die Übereinstimmung des Kraftlinienfeldes einer Spule mit demjenigen eines Stabmagneten. Sowohl der Stabmagnet als auch die stromdurchflossene Spule ziehen Eisen an und wirken entsprechend der Polarität anziehend oder abstoßend auf einen andren Magneten.

## Der Elektromagnet

Die Einführung eines Eisenstabs in eine stromdurchflossene Drahtspule erhöht die magnetische Wirkung, weil das Eisen ein guter Leiter für den Kraftlinienfluß ist. Aus diesem Grunde werden Elektromagnete mit einem Eisenkern versehen.




Der Eisenkern eines Elektromagneten hat wie alle Magnete einen Nord- und einen Südpol und zieht Eisen und Stahl an. Ebenso wirkt er auf einen andren Magneten je nach der Polarität anziehend oder abstoßend.

Ein Elektromagnet hat dem Dauermagneten gegenüber wesentliche Vorzüge:

1. Sobald der durch die Drahtwindungen eines Elektromagneten fließende Strom ausgeschaltet wird, verliert der Eisenkern seinen Magnetismus. Da aus einem massiven Eisenkern der Magnetismus langsamer verschwindet als aus einem lamellierten Eisenkern, der aus gebündelten Blechen oder Drähten besteht, werden für Elektromagnete solche lamellierte Eisenkerne bevorzugt.

2. Der Elektromagnetismus kann beliebig vergrößert werden,

a) durch stärkeren Strom in den Windungen,
b) durch Erhöhen der Windungszahl der Spule.

Es ist also möglich, die Kraftliniendichte eines Elektromagneten dem Bedarf anzupassen.

Eine große Strommenge verlangt einen großen Kabelquerschnitt, genau wie eine große Dampf- oder Wassermenge einen großen Rohrquerschnitt bedingt. Steht eine Stromquelle zur Verfügung, die mit einer geringen Spannung (wenig Druck) aber mit einer großen Ampèrezahl (große Strommenge) arbeitet, so wird mit der vorhandenen großen Strommenge und wenigen Windungen dicken Drahts ein starker Magnetismus erzeugt.

Hat eine Stromquelle nur eine geringe Strommenge (kleine Ampèrezahl), dann sind viele Windungen erforderlich, um einen starken Magnetismus zu erzeugen. Bei einer kleinen Ampèrezahl wird man zweckmäßig dünneren Draht verwenden.

## DIE ELEKTRIZITÄT

Elektrizität ist eine in gebundener Form in jedem Körper und überall vorhandene Energie. Die eigentliche Natur dieser Urkraft des Weltalls ist unbekannt. Man kennt jedoch ihre Gesetze und versteht sie nutzbringend anzuwenden.

Es gibt zwei verschiedene Grundarten der Elektrizität:

1. **statische, das heißt ruhende Elektrizität,** die

a) durch Reibung,
b) durch Berührung

hervorgerufen wird. Diese Art sei hier nur als Naturerscheinung erwähnt; sie hat keine Beziehung zu der im Kraftwagen allein angewandten, die man

2. **dynamische, das heißt fließende Elektrizität**
nennt. Sie wird durch Erregung (Induktion) in zwei Stromarten erzeugt:
a) als Gleichstrom,
der nur eine Stromrichtung hat, zum Beispiel der Batteriestrom im Kraftwagen,
b) als Wechselstrom,
der fortwährend und regelmäßig seine Stromrichtung wechselt, zum Beispiel der vorherrschend von den Kraftwerken gelieferte Netzstrom.

Der Gleichstrom findet im Kraftwagen vielseitige Anwendung:

a) in Form von Magnetismus: Anlasser, Lichtmaschine, Zündspule, Winker, Horn;
b) in Form chemischer Art: Batterie;
c) in Form von Licht: Glühlampen;
d) in Form von Wärme: Zigarrenanzünder, Heizscheibe.

## DIE STROMERZEUGUNG

Im Kraftwagen findet nur die durch Induktion erzeugte oder erregte Elektrizität praktische Verwendung.

Induktionselektrizität entsteht in einem Stromleiter, wenn dieser durch magnetische Kraftlinien geschnitten wird. Induktionselektriztät kann man auf drei Arten erzeugen:

1. durch Bewegen **eines Leiters in** einem magnetischen Kraftlinienfeld. Auf dieser Grundlage beruht die Stromerzeugung der Lichtmaschine;

2. durch Bewegen **eines magnetischen Kraftlinienfelds in** einem Leiter. Auf dieser Grundlage beruht die Stromerzeugung bei Magnetzündung;

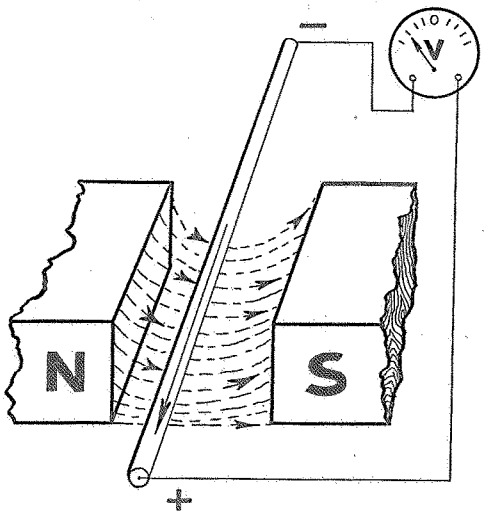
3. durch Schließen und Öffnen des Stromkreises eines Elektromagneten. Dabei baut sich beim Schließen ein Kraftlinienfeld auf, das beim Öffnen des Stromkreises wieder zusammenfällt. Die sich so ständig ändernde Kraftliniendichte erzeugt in der Spule des Elektromagneten so lange und so oft eine elektrische Spannung, wie der Stromkreis geöffnet und geschlossen wird.

Bewegt man einen Leiter durch das Magnetfeld, so entsteht in ihm eine Spannung, dagegen aber noch kein Strom. Verbindet man Anfang und Ende des Leiters zu einem geschlossenen Stromkreis, so wird die vorhandene Spannung einen Strom hervorrufen.

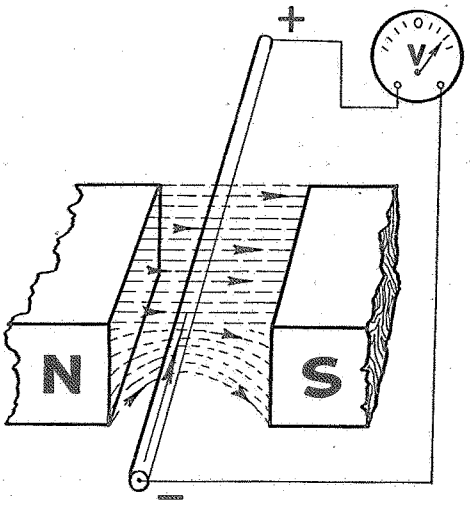
Die Richtung des erzeugten Stroms erfährt eine Umkehrung

a) bei Richtungswechsel der Bewegung (vergleiche Bild a und b sowie c und d);

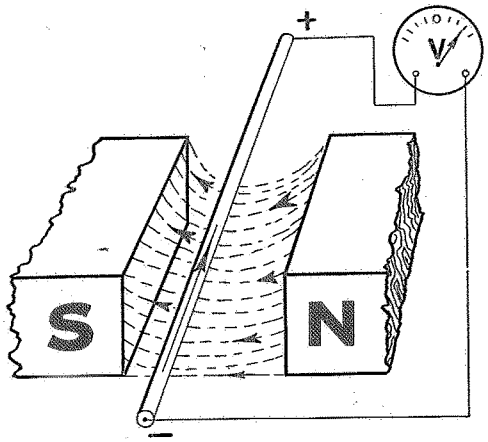
b) bei Umkehrung der Polarität des Magnetfelds (vergleiche Bild a und c sowie b und d).



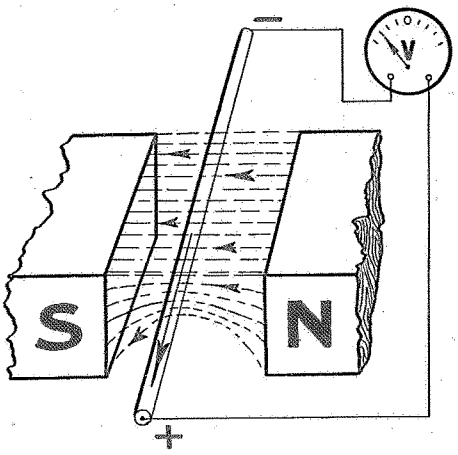

a
Bewegung des elektrischen Leiters von oben nach unten




b
Bewegung des elektrischen Leiters von unten nach oben




c
Bewegung des elektrischen Leiters von oben nach unten




d
Bewegung des elektrischen Leiters von unten nach oben

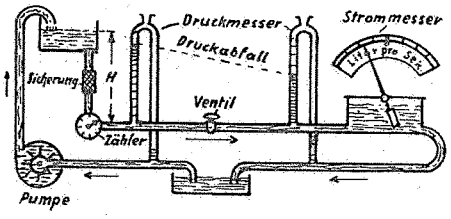
Der elektrische Stromkreis kann am besten mit einem Wasserstromkreis verglichen werden, bei dem eine Pumpe einen Wasserstrom treibt.

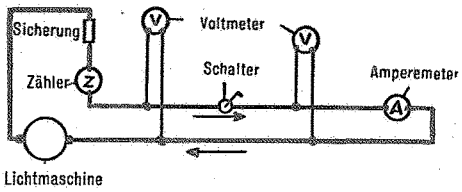
Dabei bedeuten **die Maßeinheiten**

| Einheit von | im elektrischen System | in der Wasserleitung |
|---|---|---|
| Spannung | Volt = V | atm. (Druck) |
| Stromstärke | Ampère = A | cbm. (Menge) |
| Widerstand | Ohm = Ω | |
| Leistung | Watt = W | mkg. |

## 1. Die Spannung

Spannung ist der Druckunterschied, den man innerhalb eines geschlossenen Leitungssystems zwischen zwei verschiedenen Punkten (beim elektrischen Leitungssystem zwischen dem positiven und dem negativen Pol) messen kann.




In dem in der Abbildung gezeigten Wasserleitungssystem besteht ein Druckunterschied zwischen dem unteren und dem oberen Wasserbehälter, also eine Spannung, da das gesamte im oberen Wasserbehälter und in der Rohrleitung befindliche Wasser mit seinem Gewicht auf das Wasser des unteren Behälters drückt. Der Druck des Wassers kann in kg je qcm, das sind atü, gemessen werden. Beim elektrischen Leitungssystem wird die Spannung (und somit der Druckunterschied innerhalb der Leitung) mit Hilfe eines Voltmeters gemessen, wobei der eine Anschluß an den positiven, der andre an den negativen Leiter angeschlossen wird. Von einigen elektrischen Stromquellen ist die Spannung allgemein bekannt:

das galvanische Element einer Klingelanlage . . . . . 1 Volt
die Zelle einer Kraftfahrzeugbatterie . . . . . 2 Volt
die Zelle einer Trockenbatterie — Taschenlampe . . . . . 1,2 Volt
die Lichtmaschine im Kraftfahrzeug . . . . . 6 beziehungsweise 12 Volt
die Dynamomaschine im Elektrizitätswerk 110 beziehungsweise 220 Volt

## 2. Die Stromstärke

Unter Stromstärke versteht man die Menge des elektrischen Stroms, die in der Zeiteinheit durch einen elektrischen Leiter fließt. Bei der elektrischen Stromstärke kann genau so wie bei Wasser die Durchflußmenge verschieden sein, je nachdem mehr oder weniger Wasser beziehungsweise mehr oder weniger elektrischer Strom durch die Leitung fließt. Die Menge des hindurchfließenden Wassers wird durch eine Wasseruhr in Litern beziehungsweise cbm gemessen. Als Einheit für die elektrische Stromstärke, das heißt die Menge des hindurchfließenden elektrischen Stroms, gilt das Ampère.

Das Ampèremeter wird im **Gegensatz zum Voltmeter** nur zwischen einen Pol des Stromerzeugers und einen Pol des Stromverbrauchers eingeschaltet.

Das Volt- sowie das Ampèremeter dürfen nur bis zu den auf der Skala des Meßinstruments angegebenen Höchstwerten Verwendung finden, da sonst die Meßinstrumente beschädigt werden.

### 3. Der Widerstand

Fließt Wasser durch eine Rohrleitung, so entsteht an den Wänden dieser Rohrleitung Reibung. Um diesen Reibungswiderstand zu überwinden, muß das Wasser mit einem bestimmten Druck durch die Rohrleitung gepreßt werden. Der Widerstand in einer solchen Rohrleitung ist um so größer, je länger die Rohrleitung, je kleiner die Durchflußöffnung oder je rauher die Oberfläche der Innenwandung ist.

Der Widerstand in einem elektrischen Stromkreis wird entsprechend dem Wasserwiderstand um so größer, je länger die Leitung, je kleiner der Leitungsquerschnitt und je ungeeigneter das Leitungsmaterial ist. Folglich wird der Widerstand im elektrischen Stromkreis kleiner, wenn die Leitung möglichst kurz, der Leitungsquerschnitt größer ist, oder wenn ein starker Leiter und geeignetes Material zur Verwendung kommen. Die Maßeinheit des elektrischen Widerstands ist das Ohm (Ω).

1 Ohm ist der Widerstand, den eine Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt und einer Länge von 106,3 cm einem fließenden Strom bei 0° C entgegensetzt. Der Widerstand dieser Quecksilbersäule wird auch spezifischer Widerstand genannt. Verwenden wir eine Quecksilbersäule von 1 qmm Querschnitt, aber von doppelter Länge (212,6 cm), so ist der Widerstand gleich 2 Ohm. Vergrößern wir bei ursprünglicher Länge der Quecksilbersäule (106,3 cm) den Querschnitt, also 2 qmm statt 1 qmm, so erniedrigt sich der Widerstand infolge des größeren Querschnitts, und wir messen nur ½ Ohm. Der spezifische Widerstand von Metallen ist verschieden.

Zum Beispiel:

| | |
|---|---|
| Kupfer | = 0,0178 Ω |
| Eisen | = 0,1 bis 0,15 Ω |
| Platin und Nickel | = 0,1 Ω |
| Nickelin | = 0,45 Ω |

Der Ohmsche Widerstand eines elektrischen Leiters ergibt sich aus dem Ohmschen Gesetz:

$$\text{Widerstand in Ohm} = \frac{\text{Länge in Meter} \times \text{spezifischer Widerstand des Metalls}}{\text{Querschnitt in qmm}}$$

### 4. Die Leistung

Die Wasserkraft errechnet sich aus der Wassermenge und dem Gefälle (Druck). In gleicher Weise ergibt sich die Leistung des elektrischen Stroms aus Stromstärke (Ampère) und Spannung (Volt).

Die Maßeinheit der elektrischen Leistung Volt x Ampère ist das Watt = W.

1000 Watt sind 1 Kilowatt = 1 kW.
736 W sind eine Pferdestärke = 1 PS (= 75 mkg/Sek.).

Auf den meisten elektrischen Geräten ist die Leistungsaufnahme in Watt angegeben.

Glühlampen im Haushalt: 25, 40, 60, 75 Watt.
Glühlampen im Kraftfahrzeug: 5, 8, 20, 35 Watt.

# Berechnung von Spannung, Stromstärke, Widerstand und Leistung

Die Leistungsaufnahme eines elektrischen Apparats steht in einem bestimmten Verhältnis zu der Spannung der Stromquelle und zum Ohmschen Widerstand des Stromverbrauchers.

Das Ohmsche Gesetz lautet:

**Spannung = Stromstärke mal Widerstand,**

oder in einer Formel ausgedrückt:

$U = J \times R$

wobei U in Volt = V
J in Ampère = A
R in Ohm = Ω

eingesetzt werden.

Sind uns zwei Größen dieses Ohmschen Gesetzes bekannt, so können wir die dritte errechnen.

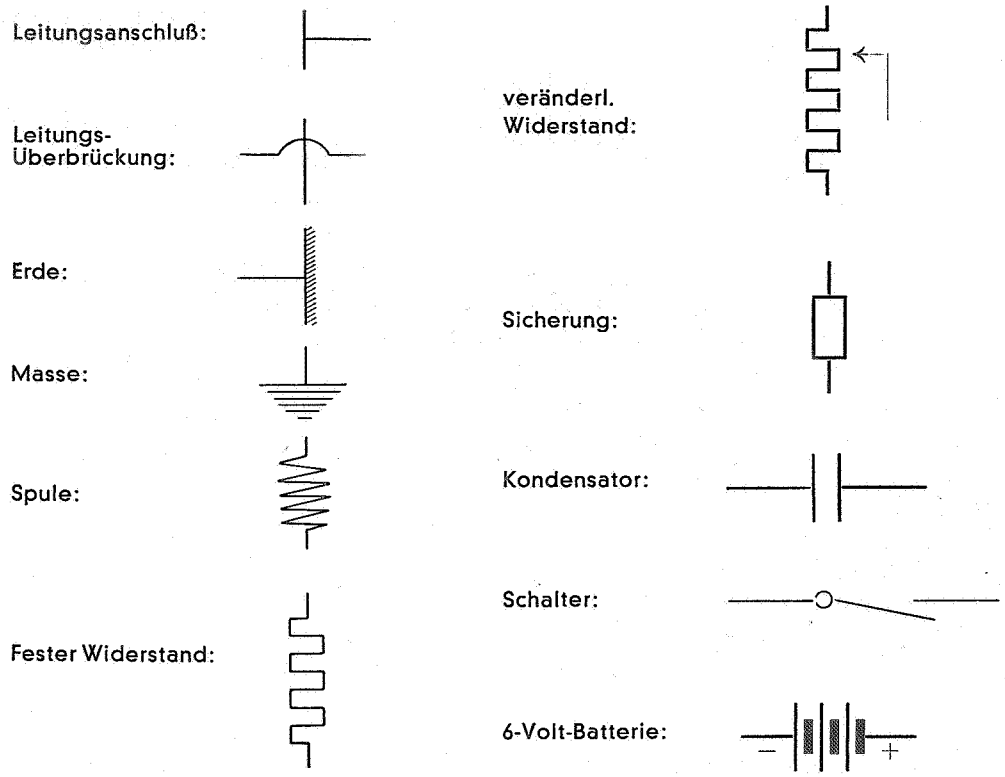
| Bekannt: | Gesucht: |
|---|---|
| J und R | Die Spannung $U = J \cdot R$ .. .. .. .. .. .. Volt (Formel 1) |
| U und J | Der Widerstand $R = U : J$ .. .. .. .. .. Ohm (Formel 2) |
| U und R | Die Stromstärke $J = U : R$ .. .. .. .. .. Amp. (Formel 3) |
| U und J | Die Leistung $W = U \cdot J$ .. .. .. .. .. .. Watt (Formel 4) |
| W und U | Die Stromstärke $J = W : U$ .. .. .. .. .. Amp. (Formel 5) |
| W und J | Die Spannung $U = W : J$ .. .. .. .. .. .. Volt (Formel 6) |

### Die elektrische Arbeit

Unter Arbeit versteht man eine Leistung (Watt) in einer bestimmten Zeiteinheit (Stunde). Benötigt man zum Antrieb eines Elektromotors von einer Stromquelle eine Spannung von 12 Volt und eine Stromstärke von 200 Ampère, so ergibt sich die aufgenommene elektrische Leistung = 12 V mal 200 A = 2400 Watt = 2,4 Kilowatt. Läuft der Elektromotor 3 Stunden lang, so ergibt sich der Gesamtverbrauch von 2,4 Kilowatt mal 3 Stunden = 7,2 Kilowattstunden (kWh).

### Zusammenstellung

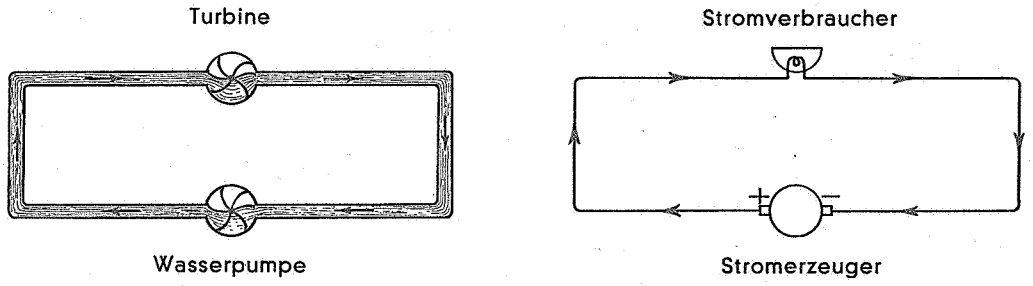
| Größe | Benennung | Zeichen | |
|---|---|---|---|
| Spannung | Volt | V | Spannung = Stromstärke · Widerstand<br>= Watt : Stromstärke |
| Stromstärke | Ampère | A | Stromstärke = Spannung : Widerstand<br>= Watt : Spannung |
| Widerstand | Ohm | Ω | Widerstand = Spannung : Stromstärke<br>= Spannung · Spannung : Watt |
| Leistung | Watt | W | Watt = Spannung · Stromstärke<br>1000 Watt = 1 Kilo-Watt = 1 kW<br>736 W = 1 Pferdestärke = 1 PS |
| Elektrizitätsmenge | Amp.-Stunden | Ah | Amp.-Stunden = Amp · Stunden |
| Elektrische Arbeit | Watt-Stunden | Wh | Watt-Stunden = Watt · Stunden<br>1000 Wh = 1 Kilowattstunde, Wh = 1 kWh<br>736 Wh = 1 Pferdekraftstunde = 1 PSh |




## Der elektrische Stromkreis

Soll eine bestimmte Energie von einer Stelle zu einer andren gebracht werden, so ist ein Energieträger notwendig, der beide Stellen miteinander verbindet.

Wenn zum Beispiel Wasserkraft, die in einer Wasserpumpe erzeugt wird, zum Antrieb einer Turbine dienen soll, muß das Wasser durch eine Rohrleitung von der Pumpe zur Turbine gelangen. Damit das Wasser von der Turbine wieder zur Pumpe zurückgeführt werden kann, ist eine zweite Rohrleitung (Rückleitung) erforderlich. Diese Hin- und Rückleitung bildet einen geschlossenen Wasserstromkreis zur Übertragung der Wasserkraft.




Dasselbe gilt für den elektrischen Strom. Der Strom fließt in der Zuleitung zwischen Stromquelle und Stromverbraucher nur dann, wenn Stromverbraucher und Stromquelle noch durch eine Rückleitung verbunden sind. Die elektrische Zu- und Rückleitung stellen unter Zwischenschaltung der Stromquelle und des Stromverbrauchers den geschlossenen elektrischen Stromkreis dar.

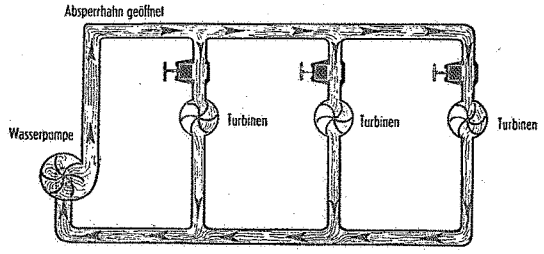
Es gibt verschiedene Arten der Zu- und Rückleitung:

a) das Zwei- oder Mehrleiter-System,
b) das Einleiter-System mit Masserückleitung.

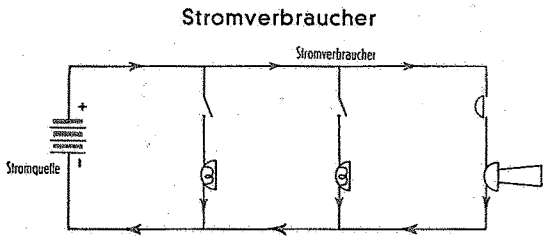
Im Kraftwagen findet fast ausschließlich das Einleitersystem mit Masserückleitung Verwendung, während das Zwei- oder Mehrleiter-System für ortsfeste Licht- und Kraftanlagen verwendet wird.

Beim Kraftwagen werden das Fahrgestell oder sonstige Metallteile, wie Wagenaufbaubleche und so weiter, die gut leitend miteinander verbunden sind, als Rückleiter des elektrischen Stroms vom Stromverbraucher zur Stromquelle (Batterie) oder zum Stromerzeuger (Lichtmaschine) benutzt. Genau so wie die Batterie durch ein Masseband mit dem Fahrgestell oder andren Blechteilen, die als Masserückleitung verwendet werden, verbunden ist, muß bei einem in Gummi aufgehängten Motor das Masseband (Rückleitung) einwandfrei in Ordnung sein, da sonst Störungen der verschiedenen Stromkreise (Anlasser, Zündung, Lichtmaschine) eintreten können.

Bei dem Einleitersystem mit Masserückleitung wird zur Leitung des Stroms von der Stromquelle bis zum Stromverbraucher nur jeweils ein Leiter, der gegen die Masserückleitung selbstverständlich gut isoliert sein muß, verwendet.



Wasserstromkreis



Elektrischer Stromkreis

Das Einleitersystem mit Masserückleitung wird beim Kraftwagen dem Zweileitersystem gegenüber bevorzugt, da die Anlage

1. infolge der Verwendung nur **eines** isolierten Leiters außerordentlich einfach wird,
2. durch die übersichtliche Anlage die Wartung vereinfacht ist,
3. sehr zuverlässig arbeitet, da die Kurzschluß- und Brandgefahr gering ist.

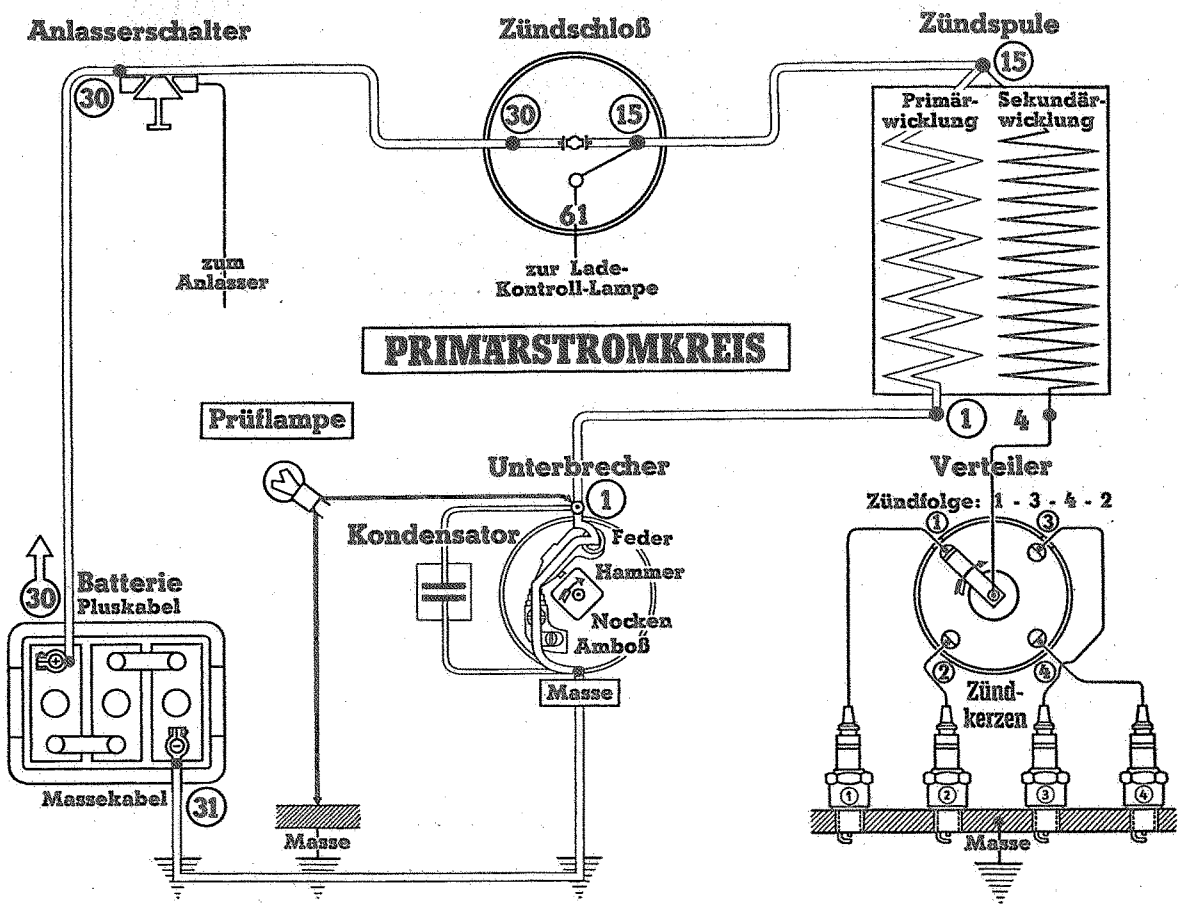
## Die Zündung

Die Kraft des Verbrennungsmotors wird durch das Verbrennen eines Kraftstoffluftgemischs erzeugt.

Um das im Zylinder unter Druck befindliche Gasluftgemisch zu entzünden, wird ein Zündfunke benötigt, der zwischen den Elektroden der Zündkerze überspringen muß. Da der niedergespannte 6-Volt-Strom den Abstand der Zündkerzen-Elektroden nicht überwinden kann, ist die Erzeugung eines hochgespannten Stroms (etwa 12 000 Volt) mittels einer Zündspule (Transformator) notwendig. Zur Erzeugung des Zündfunkens werden benötigt:

1. die Batterie, die den 6-Volt-Primär-Strom liefert,
2. die Zündspule, die mit Hilfe des Batteriestroms den neuen hochgespannten Sekundär-Strom erzeugt,
3. der mechanische Unterbrecher, der den Primärstromkreis schließt und öffnet,
4. der Verteiler, der den hochgespannten Strom an die Zündkerzen leitet,
5. die Zündkerzen, deren Elektroden-Abstand die Funkenstrecke bildet,
6. die Leitungskabel,
   a) schwach isolierte Niederspannungskabel für den 6-Volt-Primärstrom,
   b) stark isolierte Hochspannungskabel für den sekundären Zündstrom,
7. das Zündschloß zum Ein- und Ausschalten des Primärstromkreises.

# Die Zündspule




Die Zündspule besteht:

a) aus einem **Elektromagnet** (lamellierter Eisenkern) mit einer Primärwicklung (wenig Windungen, starker Draht) und

b) einer Sekundärwicklung (viele Windungen, dünner Draht) die voneinander isoliert sind.

### Stromkreis der Ladekontrollampe und Primärstromkreis

Durch Drehen des Zündschlüssels wird der Stromkreis der Ladekontrollampe geschlossen. Diese leuchtet auf. Der Stromkreis ist folgender: Pluspol 30 Batterie, Klemme 30 Anlasserschalter, Klemmen 30, 15 und 61 Zündschloß, Ladekontrollampe, Klemme 61 Rückstromausschalter, Plusbürste-Lichtmaschine, Kollektor, Ankerwindungen, Kollektor, Minusbürste-Lichtmaschine, Masse, Minuspol 31 Batterie.

Sind die Unterbrecherkontakte geschlossen, so nimmt der Primärstrom folgenden Weg: Pluspol 30 Batterie, Klemme 30 Anlasserschalter, Klemmen 30 und 15 Zündschloß, Klemme 15 Zündspule, Primärspule, Klemme 1 Zündspule, Klemme 1 Verteiler, Unterbrecherhammer (auf dem Amboß aufliegend), Amboß, Masse, Minuspol 31 Batterie.

Der um den lamellierten Eisenkern fließende Primärstrom macht diesen magnetisch, und ein magnetisches Kraftlinienfeld baut sich auf.

### Sekundärstromkreis

Der Nocken der sich drehenden Verteilerwelle hebt den Unterbrecherhammer vom Amboß ab. Dadurch wird der Primärstromkreis unterbrochen. Der Kondensator nimmt

den nachfließenden Primärstrom auf, damit das Kraftlinienfeld des lamellierten Eisenkerns schnell zusammenfällt. Auch verhindert der Kondensator ein vorzeitiges Verschmutzen der Unterbrecherkontakte (schnelle Funkenlöschung).

Lehrsatz: Je mehr Kraftlinien in einer Zeiteinheit eine Spule schneiden, desto stärker wird der Strom.

Das zusammenfallende starke Kraftlinienfeld schneidet die vielen, dünnen Wicklungen der Sekundärspule und erzeugt einen neuen, hochgespannten Strom. Der 6-Volt-Batteriestrom wird in der Zündspule in einen Strom von 10 000—12 000 Volt umgeformt. Daher die Bezeichnung Umformer oder Transformator.

Je stärker das Magnetfeld ist und je rascher es zusammenbricht, um so größer ist die erzeugte Spannung in der Sekundärspule.

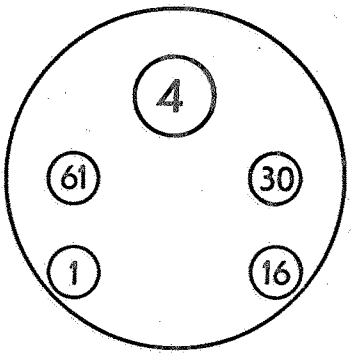
Der Weg des Sekundärstroms ist folgender:

Sekundärwicklung, Klemme 4 Zündspule, Mittelpol Verteilerdeckel, Kohle, Rotorfinger, Abnehmer im Verteilerdeckel, Zündkerze, Mittelelektrode, Masseelektrode, Masse, Amboß, Unterbrecherhammer, Klemme 1 Verteiler, Klemme 1 Zündspule, Primärwicklung, Klemme 15 Zündspule, Anfang Sekundärwicklung.

Der von der Mittelelektrode zur Masseelektrode überfließende Sekundärstrom entzündet das Gasgemisch im Verdichtungsraum.

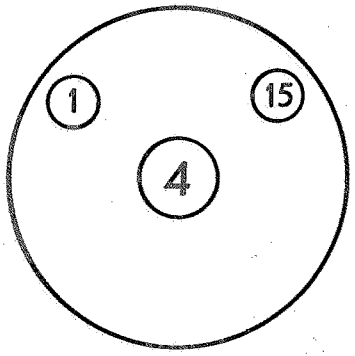
**Klemmenanschlüsse der Zündspulen**

mit 5 Anschlüssen




Widerstand zwischen Klemme 30 und Klemme 16
Primär-Wicklung zwischen Klemme 16 und Klemme 1
Sekundär-Wicklung Klemme 16 und Klemme 4
Klemme 61 Anschluß zur Kontrollampe

mit 3 Anschlüssen




Primär-Wicklung zwischen Klemme 15 und Klemme 1
Sekundär-Wicklung zwischen Klemme 15 und Klemme 4

**Zündreihenfolge:**

| | |
|---|---|
| 1,2 l-Motor<br>1,3—13237 bis Motor-Nr. 16666<br>1,3—1396 bis Motor-Nr. 563 | = 1—2—4—3 |
| 1,3—13237 ab Motor-Nr. 16667<br>1,3—1396 ab Motor-Nr. 564<br>1,1 und 1,5 l-Motoren | = 1—3—4—2 |
| 2,0 l, 2,5 l, 3,5 l und 3,6 l | = 1—5—3—6—2—4 |

Abstand der Unterbrecherkontakte im Zündverteiler bei voll ausgehobenem Hammer 0,4—0,45 mm.

Bei Höckerbildung beschädigte Kontakte auswechseln.

Elektrodenabstand der Zündkerzen: **nur mit Drahtlehre prüfen.**

| | | |
|---|---|---|
| 1,2 l | M 95/10 | = 0,6 — 0,65 mm |
| 1,3 — 2,0 — 3,5 l | M 95/0 | = 0,65 — 0,7 mm |
| 3,6 l | W 175 T 1 | = 0,7 — 0,8 mm |
| bei Wehrmachtsfahrzeugen | W 175 T 22 | |
| P 4 und Kadett | W 145/0 | = 0,55 — 0,65 mm |
| 2,5 l — 1½ t | W 145/A 1 | = 0,7 — 0,8 mm |
| 1,5 l und 2,5 l Pkw. | W 145/0 | (8) = 0,7 — 0,8 mm |

## Zündverteiler

Alle Motoren außer 3,5 l haben vollautomatische Zündung. Die Zündzeitpunktverstellung geschieht durch Fliehgewichte im Verteiler. Die Schaltung setzt zwischen 300 und 400 Umdrehungen pro Minute ein und hebt bei ungefähr 3000 Umdrehungen pro Minute bei den einzelnen Motoren um einen bestimmten Winkel, an der Schwungscheibe gemessen, aus.

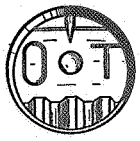
| | |
|---|---|
| 1,2 l, 1,3 l | etwa 20° |
| 1,1 l | etwa 32° |
| 2,0 l | etwa 24° |
| 1,5 und 2,5 l | etwa 30° |
| 3,6 l | etwa 45° |

Folgende Ausnahmen sind bei der Zündzeitpunkteinstellung zu beachten:

| | | |
|---|---|---|
| 1,2 l | ab Motor-Nr. | R 35001 |
| 1396 | ab Motor-Nr. | 37—21 118 |
| 13 237 | ab Motor-Nr. | 37—7765 |

genau O. T. Der Zeiger am Kupplungsgehäuse muß sich mit der Kugel auf Schwungscheibe decken.

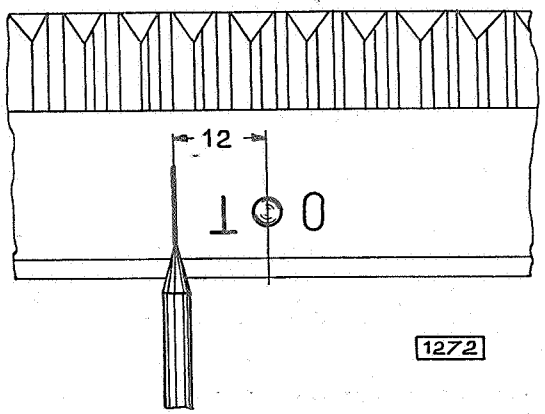
**Markierung des oberen Totpunktes am Schwungrad**



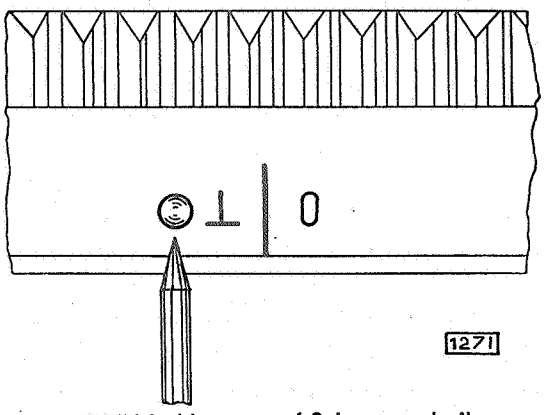

1. Zylinder auf oberen Totpunkt einstellen, Nadel am Kupplungsgehäuse muß mit Kugel auf Schwungscheibe übereinstimmen, alle Modelle außer 1,2 l ab Motor-Nr. 35001

Bei 1,2 l Baujahr 1935 ab Motor-Nr. 35001 muß Nadel am Kupplungsgehäuse mit senkrechtem Strich des „T" auf Schwungscheibe übereinstimmen.

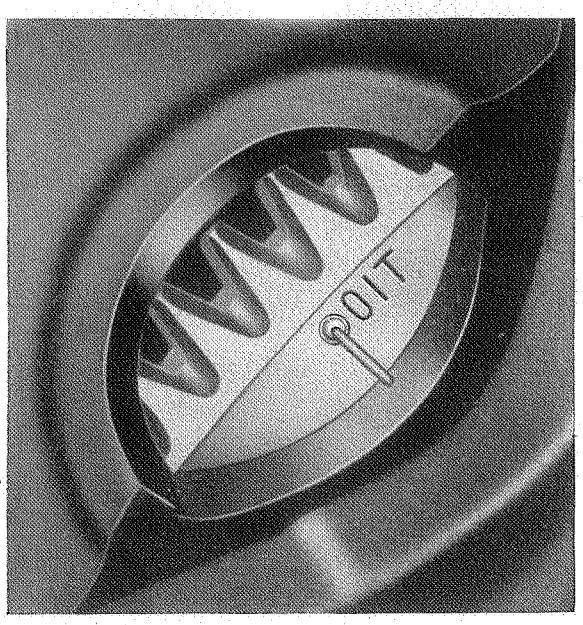
Ab den vorstehenden Motor-Nummern erhielt der 1,3 l-Motor einen Zündverteiler mit der Typenbezeichnung VE 4 ALS 207, wodurch der Zündzeitpunkt 5° vor oberen Zündzeitpunkt einzustellen ist. Die Stahlkugel in der Schwungscheibe ist deshalb um fünf Kurbelwellengrade vorversetzt worden. Bei Prüfung der Zündung dieser Motoren muß also die Nadel im Schauloch genau mit Mitte Stahlkugel übereinstimmen.




Seitherige "OT"-Markierung auf Schwungscheibe
Bei Einbau eines neuen Verteilers Einstellung 5° vor oberem Totpunkt durch Strich gekennzeichnet



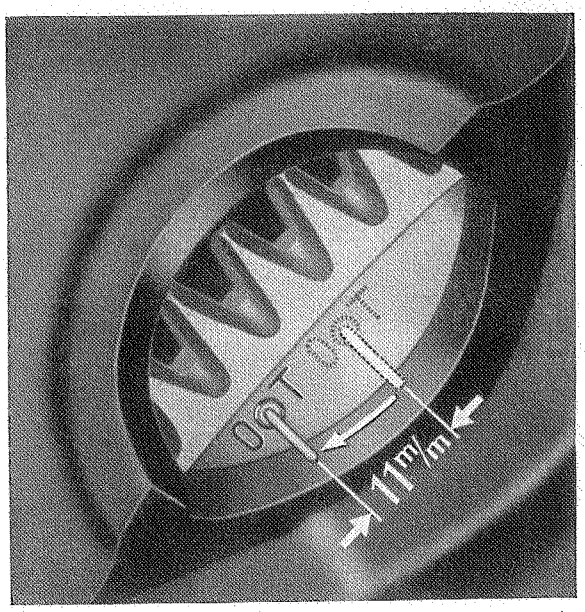

"OT"-Markierung auf Schwungscheibe
1396 ab Motor-Nr. 37—2118
13 237 ab Motor-Nr. 37—7765




Am 1,5 l-Motor befindet sich die Kugel vor der Einstellmarke „OT"

10° vor oberen Totpunkt bis Motor-Nr. OI 38—15 105

6° vor oberen Totpunkt ab Motor-Nr. OI 38—15 106




Am 2,5 l-Motor bis Motor-Nr. 39—21 516 befindet sich die Nadel in Schaulochmitte

ab Motor-Nr. 39—21 517 ist die Nadel um 11 mm nach unten versetzt. Die Einstellung erfolgt in der üblichen Weise.

Der Verteiler mit geänderter Zündverstellung ist auch für die 1,3 l-Motoren bis zu der obigen Motor-Nummer zu verwenden. Es ist jedoch hierbei zu beachten, daß die Zündung um 5° vorgestellt wird, das heißt die Nadel im Kupplungsgehäuse muß 12 mm von Mitte Stahlkugel nach der „T"-Seite hin zeigen.

Bei Verwendung eines neuen Zündverteilers (VE 4 ALS 207) an Stelle des seitherigen (VE 4 ALS 137) empfiehlt es sich, auf die Schwungscheibe 12 mm vor der Stahlkugel mittels Meißel einen Strich einzuschlagen. Der seitherige Zündverteiler darf wegen zu starken Zündungsklopfens niemals 5° vor oberem Totpunkt eingestellt werden.

Die Opel-Blitz-Lastwagen 3,5 l haben halbautomatische Zündzeitpunktverstellung. Der Automat setzt zwischen 200 und 300 Umdrehungen pro Minute ein und hat bei etwa 2900 Umdrehungen in der Minute 40° (ältere Modelle 30°), an der Schwungscheibe gemessen, ausgehoben. Mit der Hand kann man vom Armaturenbrett aus die Zündung an der Schwungscheibe gemessen, um 10° über den ganzen Drehbereich zurückstellen, also um 10° weniger Frühzündung geben als der Automat aushebt.

## Der Kondensator

Der Kondensator ist auf dem Prinzip der Leydener Flasche aufgebaut und hat die Eigenschaft, Strom in sich aufzunehmen. Er ist ein Stromsammler. Die Batterie ist kein reiner Stromsammler, sondern ein Energieumwandler, der elektrische Energie beim Aufladen in chemische, beim Entladen dagegen chemische in elektrische Energie umwandelt.

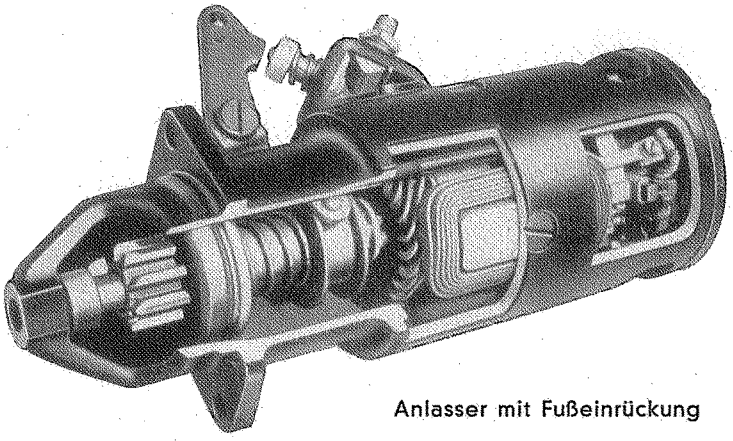
Der Kondensator hat die Aufgabe, eine Funkenbildung an den Unterbrecherkontakten zu verhüten und bewirkt weiterhin die schnelle Zerstörung des restlichen Magnetismus in der Zündspule. — Er verhütet die Funkenbildung dadurch, daß er den Primärstrom, der das Bestreben hat, nachzufließen, in sich aufnimmt. Der restliche Magnetismus des lamellierten Eisenkerns der Zündspule wird dadurch schnell zerstört, daß der aufgenommene Strom sofort in umgekehrter Richtung über die Primärwicklung abfließt (Strom in andrer Richtung kehrt auch die Polaritäten des Magneten um).

Je schneller das starke Kraftlinienfeld zusammenstürzt, desto höher ist die Spannung des erregten, hochgespannten Stromes.

# Der Anlasser (Hauptstrommaschine)

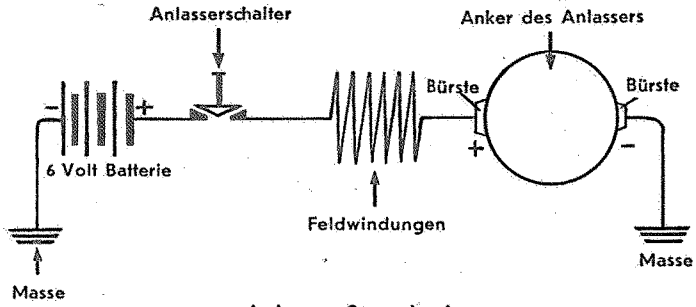
Die bei den Opel-Wagen verwandten Anlasser bestehen aus einem Elektromotor mit Rollenfreilauf und Antriebritzel.

Der Anker besitzt Stabwicklung und läuft in ölfreien Lagern. Der Rollenfreilauf ist in Längsnuten auf der Ankerachse verschiebbar und besteht aus Ritzel und Mitnehmerstück. Wird das Anlasserpedal betätigt, so verschiebt sich die Führungshülse gegen das Ritzel und drückt eine Schraubenfeder zusammen. Gleichzeitig schiebt sich das Ritzel in die Schwungradverzahnung, der Schalthebel berührt den Schalterdruckknopf und drückt diesen durch, wodurch die Anlasserwicklungen in den Stromkreis eingeschaltet werden. Durch die Drehung des Ankers werden die Stahlrollen in dem Rollenfreilaufgetriebe zwischen die Lauffläche des Mitnehmersterns und Kupplungsbüchse eingeklemmt. Dadurch wird das Ritzel in drehende Bewegung gesetzt. Wird die Umfangsgeschwindigkeit des Schwungradzahnkranzes größer als die des Ritzel, dann werden die Stahlrollen und somit der Freilauf ausgelöst.



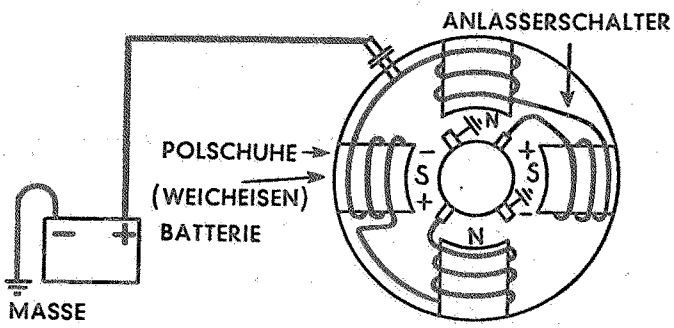
Anlasser mit Fußeinrückung

Jeder Magnet hat ein magnetisches Feld mit einem Nord- und Südpol. Die Kraftlinien fließen stets vom Nord- zum Südpol. **Gleichnamige Pole stoßen einander ab, ungleichnamige Pole ziehen sich an.** Man kann also mit einem Magneten einen andren Magneten in Bewegung setzen. **Das Anziehen und Abstoßen der Pole ist die Grundlage für das Arbeiten des Anlassers.** In dem Augenblick, da sich die ungleichnamigen Pole angezogen haben, wird durch den Kollektor die Stromrichtung in den Ankerwindungen umgekehrt. Dadurch wird auch der Magnetismus umgekehrt und es erfolgt ein neues kräftiges Abstoßen.




Anlasser-Stromkreis

Der Anlasser setzt elektrische Energie in mechanische um, während die Umkehrung, also das Umsetzen mechanischer Energie in elektrische mittels der Lichtmaschine erfolgt. Die Lichtmaschine ist auf dem gleichen Prinzip aufgebaut wie der Elektromotor, nur mit dem Unterschied, daß die Polschuhe aus Stahl hergestellt werden, während diese beim Anlasser aus Weicheisen sind.



Bei Betätigung des Anlassers ist folgendes zu beachten:

1. Nicht anlassen, wenn ein Gang eingeschaltet ist.
2. Anlaßfußschalter nicht mehrmals hintereinander schnell niederdrücken, wenn der Motor nicht anspringt, sondern so lange warten, bis der Anlasser und der Motor wieder stillstehen.
3. Anlaßfußschalter nicht bei laufendem Schwungrad niederdrücken, da sonst die Zähne des Ritzels oder des Schwungrads beschädigt werden.
4. Batterie schonen. Bei mißlungenen Anlaßversuchen nicht dauernd den Anlaßfußschalter niederdrücken, sondern erst die Fehlerquelle suchen und beseitigen.

# Lichtmaschine (Nebenstrommaschine)

### Arbeitsweise der stromregulierenden Lichtmaschine

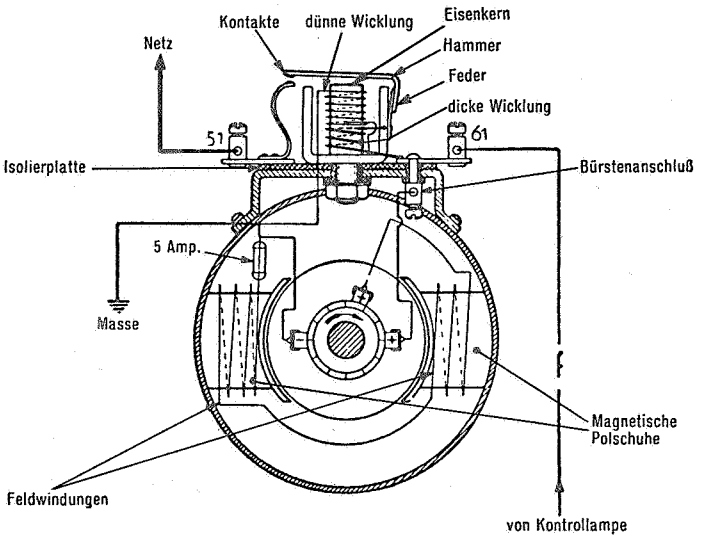
Wird der Anker der Lichtmaschine mit seinen Windungen zwischen den bereits magnetischen Polschuhen bewegt, so entsteht in den Ankerwindungen Elektrizität. Ein Teil dieses erzeugten Stroms fließt nun über Kollektor — dritte Bürste — Feldwindungen — Sicherung (5 Ampère) — Masse — Minusbürste — Kollektor — Ankerwindungen. Dadurch wird der Magnetismus der beiden Polschuhe verstärkt, und somit steigt auch die erzeugte Elektrizitätsmenge in den Ankerwindungen.

Der von der Lichtmaschine abgegebene Strom wird in sehr einfacher Weise auf einen durch die Aufnahmefähigkeit der Batterie gegebenen Höchstwert begrenzt und zwar dadurch, daß die Feldwicklung nicht zwischen die beiden Hauptbürsten, sondern zwischen eine Hauptbürste und eine Hilfsbürste, die sogenannte dritte Bürste, geschaltet wird. Dadurch wird erreicht, daß der Erregerstrom bei steigender Drehzahl abnimmt. Bei noch höheren Drehzahlen geht sogar der Ankerstrom zurück.

Die Minusbürste der Maschine liegt an Masse und das Ende der Erregerwicklung wird über eine Sicherung ebenfalls an Masse gelegt.

### Einstellung der Ladestromstärke

Die dritte Bürste ist auf einer verstellbaren Platte auf der Kollektorseite der Maschine befestigt. Die Stellung der dritten Bürste im Vergleich zu den beiden andren Bürsten bestimmt die Ladestromstärke. Wird die verstellbare Bürste in der Drehrichtung der Lichtmaschine bewegt, so erhöht sich die Ladestromstärke. Bei Bewegung gegen die Drehrichtung wird die Ladestromstärke vermindert. Die dritte Bürste ist schwächer ausgeführt als die beiden Hauptbürsten.

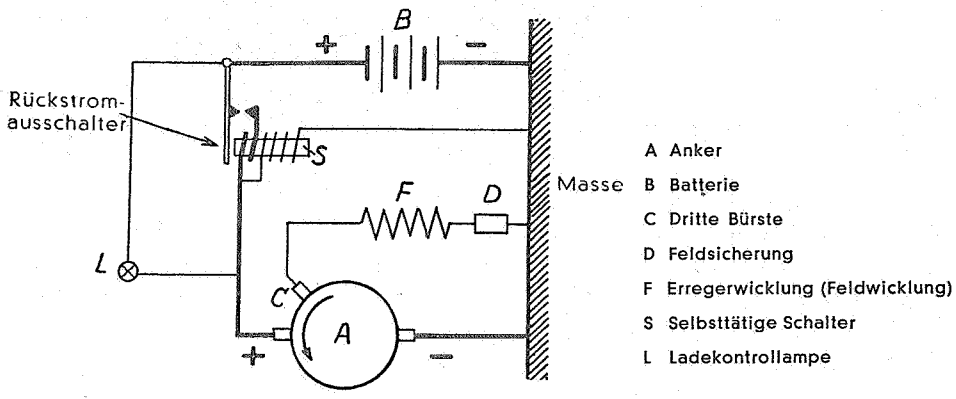



### Wartung

Die vierpoligen Lichtmaschinen, die auf Kugellagern laufen, benötigen keine Wartung, nur gelegentlich einer Reparatur sollten die Kugellager mit Wälzlagerfett gefettet werden. Bei den zweipoligen Maschinen muß der Klappöler auf der Kollektorseite mindestens alle 1250 km mit Winter-Motoröl aufgefüllt werden.

**Feldsicherung**

Wenn aus irgendeinem Grunde die Batterie ausfällt oder wenn im Batteriestromkreis ein Widerstand entsteht, so kann der zur Regelung erforderliche Ankerstrom nicht fließen. Der Erregerstrom nimmt infolgedessen unzulässig hohe Werte an. Würde dieser starke Erregerstrom längere Zeit fließen, dann würde die Lichtmaschine über-



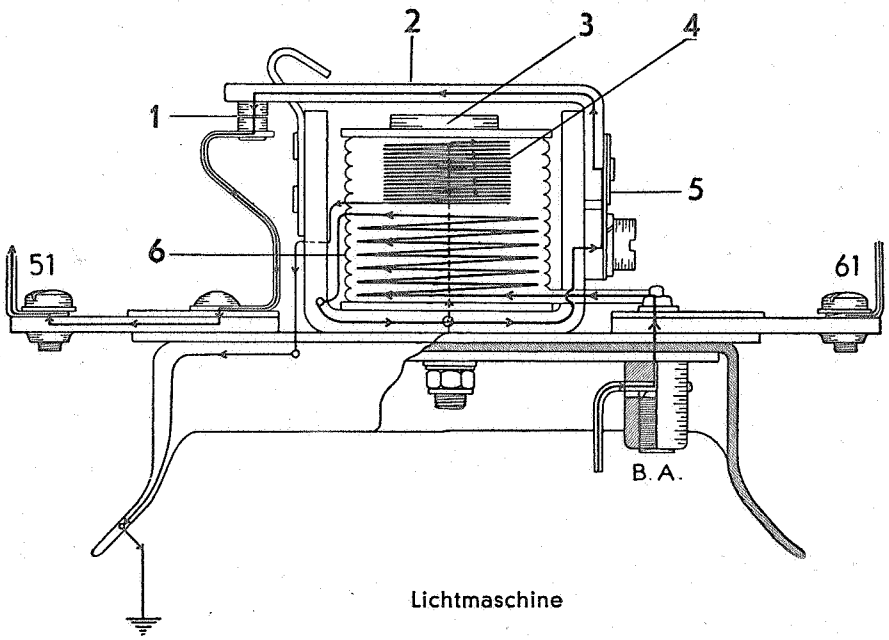

Schaltbild der Lichtmaschine mit Stromregelung

Als besondres Merkmal der Lichtmaschine mit dritter Bürste ist zu erwähnen:
**Die Maschine kann nur in Parallelschaltung mit der Batterie arbeiten.**

hitzt und ziemlich stark beschädigt. Um dies zu verhindern, ist in den Erregerstromkreis eine Abschmelzsicherung eingefügt. Sie sitzt in einem Halter im Kollektorlagerdeckel. Sobald der Erregerstrom über 5 Ampère ansteigt, schmilzt die Sicherung durch, worauf die Maschine stromlos ist. Als Ersatz müssen immer **5 Ampère**-Sicherungen verwendet werden.

## Der Rückstromausschalter

Die Lichtmaschine ist stets mit der Batterie parallelgeschaltet. Bei langsam laufendem oder stehendem Motor würde deshalb ein mehr oder weniger starker Rückstrom aus der Batterie durch die Wicklungen der Lichtmaschine fließen, so daß die Batterie bald entladen wäre. Um dies zu verhindern, ist an der Lichtmaschine ein automatischer




Lichtmaschine

51 Anschluß der Lichtmaschine an das Netz
61 Kontrollampenanschluß
1 Kontakte
2 Hammer
3 Eisenkern
4 Innenliegende Spannungsspule
5 Rückzugfeder
6 Außenliegende Stromspule
BA Anschluß der (+) Plusbürste

Rückstromausschalter angebaut. Er schließt den Stromkreis zwischen Batterie und Lichtmaschine erst bei höherer Drehzahl und unterbricht den Stromkreis sofort, wenn die Drehzahl sinkt oder die Lichtmaschine stillsteht.

Der Rückstromausschalter hat zwei Spulen, eine Spannungsspule mit vielen Windungen dünnen Drahtes und eine Stromspule mit wenig Windungen dicken Drahtes. Fließt ein Strom durch eine der beiden Spulen, so wird der Eisenkern magnetisch. Die magnetische Kraft hängt von der durchgehenden Stromstärke ab. Die Enden der Spannungsspule sind mit dem Pluspol und der Masse der Lichtmaschine verbunden. Das eine Ende der Stromspule liegt am Pluspol der Lichtmaschine, das andere Ende dagegen über einen beweglichen Kontakt an dem Pluspol der Batterie. Bei niedriger Drehzahl der Lichtmaschine ist der durch die Spannungsspule fließende Strom schwach. Eine Feder hält die Zunge mit dem beweglichen Kontakt vom Eisenkern ab. Mit zunehmender Drehzahl wird der durch die Spannungsspule fließende Strom stärker, der Magnetismus erhöht sich, so daß schließlich die Zunge gegen den Eisenkern gezogen wird und die beiden Kontakte geschlossen werden.

Der Strom kann nun von der Lichtmaschine durch die Stromspule über die Kontakte zu den Stromverbrauchern (zum Beispiel Scheinwerfer, Zündspule, Batterie) fließen. Die Stromspule erzeugt ebenfalls Magnetismus, wodurch die Kontaktstellen fest zusammengepreßt werden.

Sinkt nun die Drehzahl der Lichtmaschine, so lassen der Strom und damit die magnetische Anziehungskraft der Spannungsspule nach. Auch der Ladestrom sinkt und der magnetische Zug der Stromspule ebenfalls. Die Zungenfeder würde nun die Kontakte wieder trennen, wenn nicht der zurückgebliebene Magnetismus in dem Eisenkern der Spule die Zunge angezogen hielte. Sobald nun bei weiter fallender Drehzahl die Spannung des Lichtmaschinenstroms unter die Spannung der Batterie sinkt, fließt der Batteriestrom über die Stromspule in die Lichtmaschine. Dieser jetzt entgegengesetzt fließende Strom hebt den Magnetismus des Eisenkerns vollkommen auf. Die Zungenfeder löst die Kontakte, und der Ladestromkreis wird unterbrochen.

### Stromkreis der stromregulierenden Lichtmaschine (mittlere Drehzahl)

Die Kontakte des Rückstromausschalters sind geschlossen. Der Lichtmaschinenstrom fließt über die äußere, dicke Wicklung (Stromspule) ins Netz. Je mehr Ampère über die äußere, dicke Wicklung fließen, um so stärker wird der Magnetismus des Eisenkerns, so daß selbst heftige Fahrerschütterungen die Kontakte nicht mehr zu lösen vermögen. Der Weg des Lichtmaschinenstroms ist folgender:

> Ankerwindungen, Kollektor, Plusbürste, Klemme 61 Rückstromausschalter, äußere, dicke Wicklung (Stromspule), Magnetbügel, Hammer, geschlossene Kontakte, Klemme 51 Rückstromausschalter, Klemme 30 Anlasserschalter, eingeschaltete Stromverbraucher einschließlich Batterie, Masse, Minusbürste, Kollektor, Ankerwindungen.

Sind wenig Stromverbraucher eingeschaltet, die Lichtmaschine aber erzeugt viel Strom, so ladet der mehrerzeugte Strom die Batterie auf. Mit sinkender Drehzahl der Lichtmaschine geht auch ihre Ladestromstärke zurück, bis schließlich der Batteriestrom über die noch geschlossenen Kontakte in die äußere, dicke Wicklung fließt.

Lehrsatz: Von zwei Stromquellen in einem Netz bestimmt stets die stärkere die Stromrichtung.

Bei einer Stromstärke von 3—4 Ampère wird durch den in entgegengesetzter Richtung fließenden Batteriestrom der Eisenkern so stark entmagnetisiert, daß die Feder den Hammer zurückziehen kann. Der Weg des Entladestroms ist folgender: Pluspol 30 Batterie, Klemme 30 Anlasserschalter, Klemme 51 Rückstromausschalter, geschlossene Kontakte, Hammer, Magnetwinkel, äußere dicke Wicklung (Stromspule), Klemme 61

Rückstromausschalter, Plusbürste, Kollektor, Ankerwindungen, Kollektor, Minusbürste, Masse, Minuspol, Batterie.

Sobald die Kontakte des Rückstromausschalters wieder geöffnet sind, brennt die Ladekontrollampe aufs neue.

## Praktische elektrische Prüfungen

### A. ANLASSERPRÜFUNG IM WAGEN

**Wenn Anlasser versagt:** Licht einschalten, Anlasserpedal treten.

1. Wenn die Lampen ausgehen, ist ein Batteriekabel lose oder gebrochen.
2. Werden die Lampen nur dunkler, dann ist die Batterie schwach oder leer.
3. Verändert sich das Licht nicht, liegt der Fehler wahrscheinlich im Anlasserschalter oder im Anlasser selbst. (Anlasserschalter ausbauen und Batteriekabel an Anlasseranschlußklemme halten. Geht Anlasser jetzt nicht, so liegt der Fehler am Anlasser selbst.)

### B. ZÜNDUNGSPRÜFUNG IM WAGEN

1. **Prüfung des sekundären Stromkreises**

   Zündung einschalten — Verteilerdeckel entfernen — Verteilerkohle gegen Masse halten (zirka 8—10 mm) und einwandfrei geschlossene Unterbrecherkontakte abheben. (Verteilerdeckel auf Feuchtigkeit prüfen und mit trocknem Tuch ausputzen. **Man muß einen kräftigen Funken feststellen können.**

2. **Prüfen des primären Stromkreises**

   a) mit 6-Volt-Prüflampe prüfen,
   ein Pol der Prüflampe an Masse,
   ein Pol der Prüflampe an Unterbrecher, Zündung einschalten.
   **Lampe muß bei abgehobenem Hammer brennen.** Wenn die Lampe bei geschlossenen Kontakten brennt, sind die Kontakte verschmutzt oder der Amboß hat keine richtige Masse.

   b) Wenn die Lampe bei abgehobenem Hammer nicht brennt, Kondensatorkabel lösen. Brennt jetzt die Lampe, so hat der Kondensator Masseschluß und muß erneuert werden, und

   c) wenn die Lampe dann noch nicht brennt, ist zu prüfen, ob vor oder hinter der Zündspule Strom ist (wenn Widerstand vorhanden, vor oder hinter dem Widerstand prüfen).

**Prüfung der elektrischen Apparate nur mit Netzstromprüflampe und Netzstrom vornehmen.**

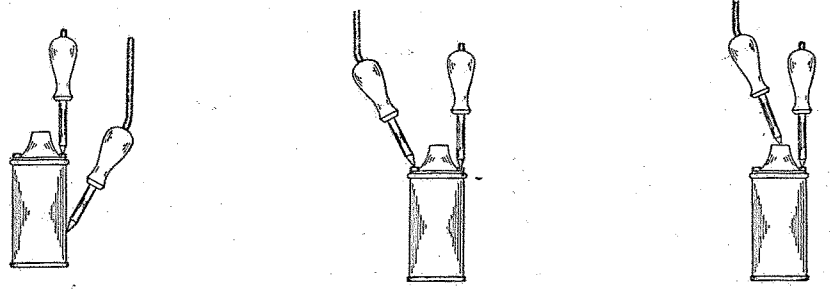
### C. PRÜFUNG DER AUSGEBAUTEN ZÜNDSPULE

1. **Prüfen der Primärwicklung** (150—200 Windungen 6 Volt)

   a) Ein Pol an Batterieanschluß (Pol 15).
   Ein Pol an Unterbrecheranschluß (Pol 1).
   **Lampe muß brennen bei eingeschalteter Zündung.**

   b) Ein Pol an Batterieanschluß (Pol 15).
   Ein Pol an Masse.
   **Lampe darf nicht brennen, auch keinen Funken geben.**

Prüfung der Zündspule (Prüfspitzen)



auf Masse — auf Durchlaß (Primärwicklung) — auf Durchlaß (Sekundär)

2. **Prüfen der Sekundärwicklung** (7250—8500 Windungen) 10000—12000 Volt Spannung).
   Ein Pol an Batterieanschluß (Pol 15).
   Ein Pol an Sekundärkabel (Pol 4).

   **Lampe darf nicht brennen, kleiner Funke muß sichtbar sein.**

   Bei neuer Zündspule 1,2, P 4, 1,3 und 2,0 I, 2,0—12 und 3,5 I ist Batterieanschluß Pol 15. Der hohe Widerstand der etwa 8500 Windungen zehrt den Strom auf. Man muß aber einen kleinen Funken feststellen können. Dies ist ein Zeichen dafür, daß der Strom fließt. Wenn die Prüflampe schwach brennt, so ist ein Teil der Windungen kurz geschlossen, das heißt wenn eine Verbindung durch Drahtstücke beispielsweise von 3000 auf 6000 Windungen hergestellt wurde, so ist ein Teil der Windungen ausgeschaltet, der Widerstand ist nicht mehr so groß, und die Lampe brennt. Durch längeres Einwirken von Netzstrom kann Kurzschluß ausbrennen; die Lampe geht aus. Wenn nur ein schwacher Funke feststellbar, ist die Spule wieder in Ordnung.

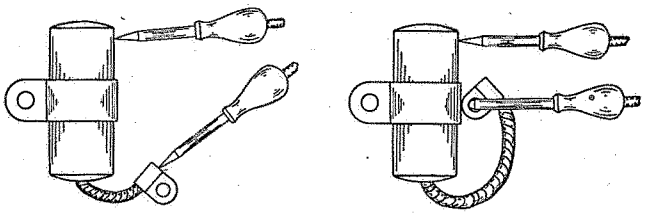
3. Widerstand der Zündspule prüfen.
   Ein Pol an 30.
   Ein Pol an 16.
   Lampe muß brennen.

## D. PRÜFUNG DES KONDENSATORS

(Kondensator ausgebaut)

a) Ein Pol an Kondensatormantel.
   Ein Pol an Kondensatorleitung.
   **Prüflampe darf nicht brennen, auch keinen kleinen Funken geben.**

Prüfung des Kondensators



Aufladen — Entladen

b) Kondensator mit Netzstrom kurz aufladen und gegen Masse entladen.

   Beim Entladen muß man einen kräftigen Funken feststellen können (wenn möglich mit Gleichstrom prüfen. Bei Wechselstrom Prüfung öfters vornehmen, da Strom etwa 50mal in der Sekunde wechselt. Siehe Seite 407 — Versuch mit Leydener Flasche). Wenn Kondensator dampft, dann auswechseln.

## E. PRÜFUNG DES RÜCKSTROMAUSSCHALTERS

(Rückstromausschalter ausgebaut)

a) **Innere schwache Wicklung:**
   Ein Pol an Bürstenanschluß.
   Ein Pol an Masse.

**Der Hammer muß angezogen werden und die Prüflampe muß brennen.** (Bei Wechselstrom muß ein starker Summerton wahrnehmbar sein und Hammer sich auf- und abbewegen. Sonst Kurzschluß in schwacher Wicklung.)

b) **Äußere starke Wicklung:**
Ein Pol an Bürstenanschluß (Klemme 61).
Ein Pol an Batterieanschluß (Klemme 51).
**Beim Schließen der Kontakte durch leichten Fingerdruck muß Prüflampe brennen.**

# Prüfung elektrischer Maschinen

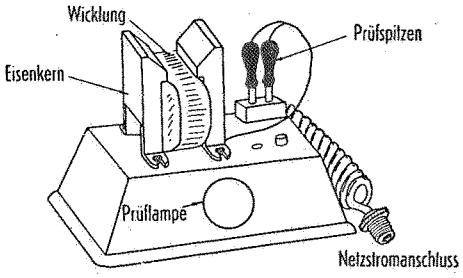
## A. PRÜFUNG DES AUSGEBAUTEN ANLASSERS

### 1. Prüfung des Ankers

a) Auf **Masse-Schluß**
Ein Pol an Masse.
Ein Pol an Kollektor.
Lampe darf nicht brennen.

b) Auf **offenen** oder **unterbrochenen Stromkreis in den Windungen:** Draht gebrochen oder verbrannt, ist auf drei Arten festzustellen:

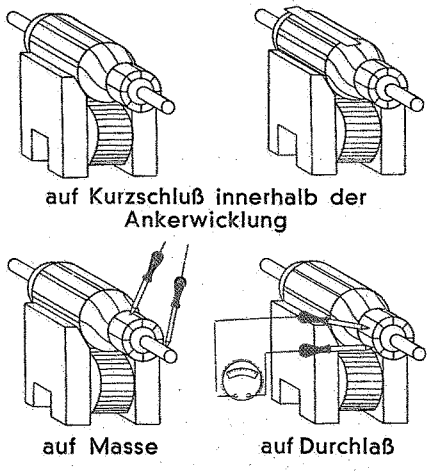
1. Die Lamellen am Kollektor sind ausgefressen oder die Kollektorsegmente ausgebrannt.
2. Anlasser läuft ruckweise. Dasselbe zeigt sich bei der Lichtmaschine, wenn man sie als Motor laufen läßt und mit der Hand abbremst.
3. Legt man den Anker auf einen Wechselstrommagneten (Crowler oder Brummer), so muß man zwischen den Kollektorlamellen mit einem Sägeblatt Funken abziehen können, beziehungsweise eine 6-Volt-Prüflampe muß zwischen je zwei Lamellen brennen. Durch den Wechselstrommagneten entsteht in den Ankerwindungen ein vollkommen neuer Strom. Im Scheitelpunkt des Wechselstrommagneten kann man keinen Funken an den Kollektorlamellen abziehen.



Wechselstrommagnet (Crowler)

c) **Kurzschluß innerhalb der Ankerwicklung**
Der Anker des Anlassers läuft stark ruckweise. Legt man den Anker auf den Wechselstrommagneten, so wird – wenn die Windungen Kurzschluß haben – das Sägeblatt vom Anker angezogen. Sind zwei Windungen miteinander verbunden, kann der Induktionsstrom fließen, wodurch im Anker ein neuer Magnetismus entsteht, der das Sägeblatt anzieht.

**Prüfung eines Ankers**


auf Kurzschluß innerhalb der Ankerwicklung

auf Masse — auf Durchlaß

d) **Kollektor**
Das Abziehen und Reinigen eines Kollektors darf nur mit Sandpapier, aber **niemals** mit Schmirgelleinen vorgenommen werden. Wenn der Kollektor einer Lichtmaschine abgedreht wurde, muß man die Isolierung zwischen den Lamellen etwa $^1/_2$ m tief entfernen.

2. **Prüfung der Feldwindungen**

a) **Prüfung auf Masse**

Ein Pol an Masse.
Ein Pol an Windungsanfang.
**Lampe darf nicht brennen.**

Prüft man die Wicklungen mit Hilfe der Netzstromprüflampe, so ist es vorteilhaft, die Prüfung etwas länger auszudehnen, damit etwa vorhandene Feuchtigkeit verdunsten kann. Die Feuchtigkeit tritt sonst als Leiter auf, wodurch die Lampe brennen könnte.

b) **Unterbrochener oder offener Stromkreis in den Windungen**

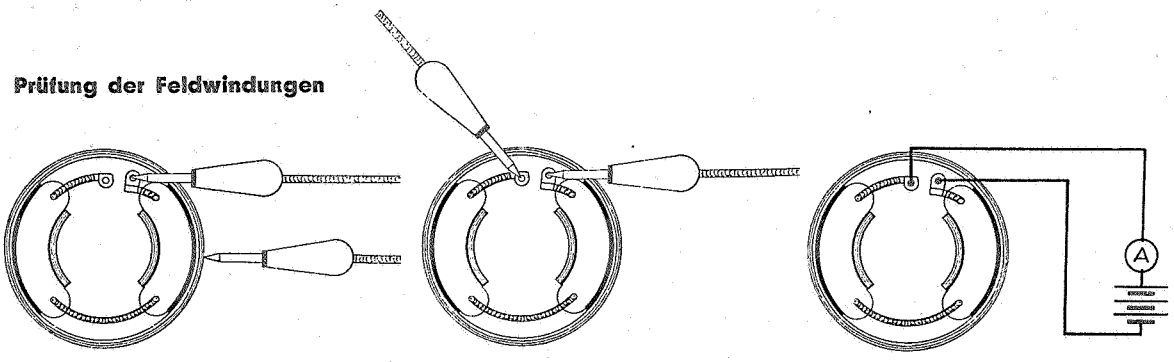
Ein Pol an Windungsanfang.
Ein Pol an Windungsende.
Lampe muß brennen und die Polschuhe müssen gleichstarken Magnetismus haben (nur bei Gleichstrom), den man mit Hilfe eines Schraubenziehers leicht feststellen kann. Brennt aber die Lampe nicht, so sind die Spulen einzeln zu prüfen und gegebenenfalls beschädigte Spulen auszuwechseln. Auf richtigen Anschluß der Spulen — Polarität gezeichnet — achten.

c) **Kurzschluß innerhalb der Feldwindungen**

Zieht der Anlasser trotz einwandfreier Batterie schlecht durch, so muß man **Batteriestrom in die Feldwindungen schicken.** Jeder einzelne Pol muß dann gleichmäßig starken Magnetismus aufweisen. (Bei Gleichstrom kann man auch Netzstrom nehmen, mit Prüflampe dazwischengeschaltet.) Wird Netzstrom verwandt, so ist der Strom eine längere Zeit als bei Verwendung von Batteriestrom durch die Windungen hindurchzuschicken.

Die Kabeldurchführung und der Schalteranschluß sind auf gute Isolation zu prüfen. Läßt man die Lichtmaschine als Motor laufen und verbraucht sie dabei mehr als 8 Ampère, dann ist Kurzschluß in der Feldwindung.

**Prüfung der Feldwindungen**




auf Masse — auf Durchlaß — Prüfung der Stärke des Magnetismus mit Hilfe von Batteriestrom

3. **Prüfung der Bürstenhalter**

a) **Auf Isolation prüfen**

Zwei Bürsten an Masse.
Zwei Bürsten isoliert.
Bei letzteren etwas länger Strom durchschicken; wenn dampft, auswechseln.
Isolierte Bürsten sind + (plus).
Massebürsten sind — (minus).

b) **Prüfung der Plusbürste**

Ein Pol an Masse.
Ein Pol an Bürstenhalter.
**Lampe darf nicht brennen.**

c) **Prüfung der Massebürste**

Ein Pol an Masse.
Ein Pol an Bürstenhalter.
**Lampe muß brennen.**

B. PRÜFUNG DER AUSGEBAUTEN LICHTMASCHINE

1. **Prüfung des Ankers**

Anker wie beim Anlasser prüfen, ebenfalls Feldwindungen, aber vorher Nebenschluß von Masse trennen durch Herausschrauben der Abschmelzsicherung — Sicherungshalter auf Isolation prüfen.

2. **Prüfung der Bürstenhalter**

Eine Bürste an Masse.
Zwei Bürsten isoliert.
Dritte Bürste verstellbar, durch Schraube gesichert.
Feldspannung an dritte Bürste.

# Wartung der Batterie und Prüfung der Ladestromstärke der Lichtmaschine

Die größte Zahl der Beanstandungen wegen ungenügenden Ladezustandes der Batterie ist darauf zurückzuführen, daß trotz der erhöhten Anforderungen an die Batterie während der kalten Jahreszeit der Lichtmaschine und der Batterie nicht die genügende Beachtung zuteil werden. Nur eine peinliche Überwachung des Ladezustandes der Batterie kann darüber Aufschluß geben, ob die Ladung und Entladung im richtigen Verhältnis zueinander stehen.

## I. Wartung der Batterie

1. **Destilliertes Wasser nachfüllen**

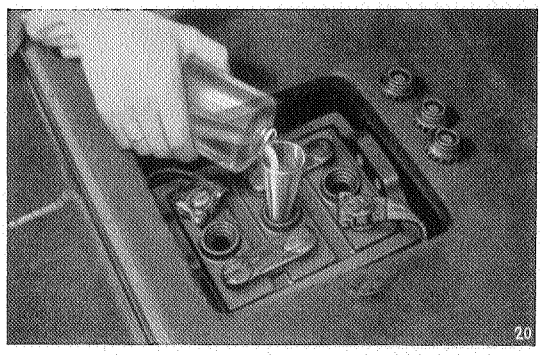
Die Höhe des Säurestandes der Batterie ist regelmäßig
im Sommer mindestens alle 2 Wochen
im Winter mindestens alle 4 Wochen
unabhängig von der Inanspruchnahme des Wagens zu prüfen. Der Säurespiegel muß 10—15 mm über Plattenoberkante stehen.

Flüssigkeitsverluste infolge Gasentwicklung und Verdunstung dürfen nur durch destilliertes Wasser ergänzt werden.

**Nie Säure nachfüllen!**

Das Nachfüllen von destilliertem Wasser darf nur aus einem sauberen Glasgefäß unter Zuhilfenahme eines Glastrichters erfolgen. Unreines Wasser kann die Batterie in kurzer Zeit verderben.

Nach dem Auffüllen von destilliertem Wasser ist es zweckmäßig, den Wagen in Betrieb zu nehmen, damit sich die Flüssigkeit durch Aufladen gut durchmischt.



Destilliertes Wasser nachfüllen

Da nur die mit Säure bedeckten Teile der Platten an der Stromaufspeicherung teilnehmen, lassen ungenügend gefüllte Batterien in der Leistung nach und die Platten werden schadhaft.

2. **Säure nachfüllen**

Chemisch reine Akkumulatorensäure darf **ausnahmsweise nur** dann nachgefüllt werden, wenn solche **nachweislich** aus der Batterie **verschüttet** wurde. Das spezifische Gewicht der Nachfüllsäure soll demjenigen der Säure in der betreffenden Zelle entsprechen.

Nach Einfüllen von Säure oder destilliertem Wasser ist die Dichte erst nach guter Durchmischung der Flüssigkeit in den Zellen zu messen, am besten nach halbstündigem Nachladen.

3. **Ladezustand prüfen**

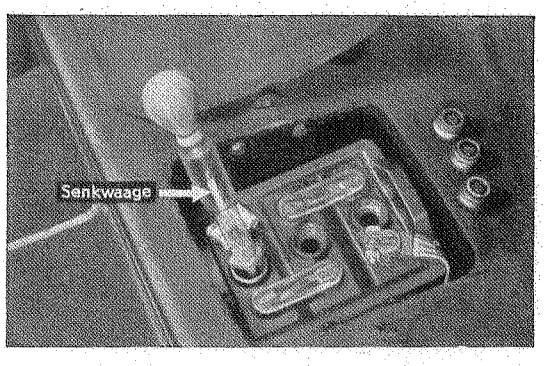
Von besondrer Wichtigkeit ist eine sorgfältige Überwachung des Ladezustandes der Batterie während der kalten Jahreszeit wegen der damit bedingten höheren Stromentnahme. Es ist deshalb unbedingt und besonders im Winter wichtig, stets auf eine gut geladene Batterie zu achten.

Ferner ist zu berücksichtigen, daß mit zunehmender Entladung die Frostgefahr für die Flüssigkeit der Batterie steigt.

Da mit fortschreitender Entladung die Säuredichte abnimmt, wird aus der Säuredichte der Ladezustand erkannt.

**Ladezustand**

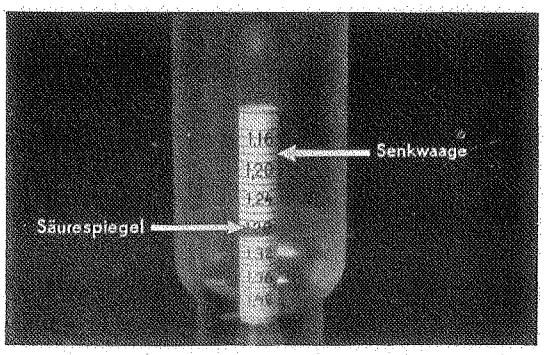
1,285 spez. Gew. . Vollgeladene Batterie
1,220 spez. Gew. . Halbgeladene Batterie
1,185 spez. Gew. . Entladene Batterie
Die Säuredichte wird mit dem Aräometer geprüft. Mit dem Aräometer ist so viel Säure anzusaugen, bis die Senkwaage schwimmt. Die Batterie ist voll geladen, wenn das Niveau des Säurespiegels bei 1,285 der Senkwaage steht.



Ladezustand mit Aräometer prüfen

**Vollgeladene Batterie**

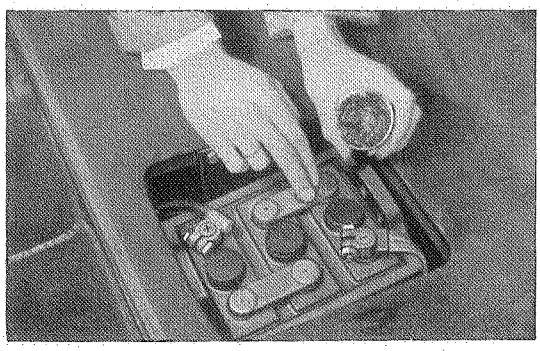
Die Batterie ist voll geladen, wenn während der Ladung alle Zellen lebhaft gasen (die Batterie kocht), die Klemmenspannung jeder einzelnen Zelle auf 2,6 bis 2,7 Volt gestiegen ist und die Säuredichte 1,285 beträgt. Die Zellenspannung und die Säuredichte sind **während** der Ladung bei dem vorgeschriebenen Säurestand zu messen.



Aräometerskala

4. **Metallteile einfetten**

Voraussetzung für eine lange Lebensdauer der Batterie ist, daß sie unbedingt rein und trocken gehalten wird.


Alle Metallteile, am besten mit Hilfe einer Hühnerfeder, einfetten

Alle Metallteile der Batterie oxydieren leicht; daher dauernd gut eingefettet halten. Kugellagerfett verwenden. Oxydschicht ist mit einem Lappen (in Sodalösung getränkt) zu beseitigen. Verunreinigungen sowie Säure und Wasser können die Ursache von Nebenschlüssen werden, wirken zerstörend auf das Batteriegehäuse und sind deshalb von der Batterieoberfläche unbedingt mit einem Lappen zu entfernen. Es ist wegen Kurzschlußgefahr stets darauf zu achten, daß keinerlei Werkzeug auf die Batterie gelegt wird.

5. **Ungenügend geladene oder entladene Batterie**
Jede Batterie, deren Säuredichte 1,25 **nicht übersteigt, muß nachgeladen werden und zwar mit einer Stromstärke, die $^1/_{10}$ der Sollkapazität des betreffenden Batterietyps beträgt.**

Die Aufladung der Batterie muß so lange erfolgen, bis diese $^1/_2$ Stunde lang kocht und die Spannung an jeder Zelle von 2,6—2,7 Volt erreicht ist.

Der Ladestrom ist hierauf abzuschalten und die Batterie muß $^1/_2$ Stunde lang ruhig stehen bleiben.

Nach halbstündigem Stillstand der Batterie ist die Säuredichte zu messen.

Vollgeladene Batterie = 1,285 spez. Gew.

**Ist die Säuredichte zu groß,** so ist der Flüssigkeit zur Verdünnung destilliertes Wasser zuzugießen.

**Ist die Säuredichte zu gering,** so ist die Flüssigkeit mit Säure höherer Dichte zu ergänzen. In beiden Fällen darf der Flüssigkeitsspiegel nicht höher als 10—15 mm über Plattenoberkante stehen.

6. **Schadhafte Batterie**
Sulfatierte Batterien sind 40 Stunden lang **mit $^1/_4$ der vorgeschriebenen Ladestromstärke,** die $^1/_{10}$ der Sollkapazität beträgt, aufzuladen. Anschließend ist ein Nachladen mit voller Ladestromstärke vorzunehmen.

Andre Fehler, zum Beispiel Kurzschluß in einer Zelle, gesprungene Batteriegefäße, gelöste Polkopfverbindungen dürfen nur in einer Batterie-Dienststelle beseitigt werden.

7. **Unbenutzte Batterie**
Bei Fahrzeugen, die vor Ablieferung an den Kunden längere Zeit unbenutzt stehen, sowie bei Kundenfahrzeugen, die den Winter über zur Aufbewahrung übernommen werden, ist es zweckmäßig, die Batterie herauszunehmen und an einem trocknen Ort aufzubewahren. Die unbenutzte Batterie muß in regelmäßigen Zeitabständen die gleiche Wartung erhalten, wie vorstehend beschrieben. Es ist ratsam, die Batterie vor Aufbewahrung auf 1,8 Volt je Zelle zu entladen und anschließend wieder zu laden. Alle vier Wochen sollte die Batterie aufgeladen werden.

## II. Ladestromstärke der Lichtmaschine prüfen beziehungsweise einstellen

Bei Eintritt der kalten Jahreszeit ist es unbedingt notwendig, sich von der Ladestromstärke der Lichtmaschine zu überzeugen. Die Ladestromstärke für die einzelnen Lichtmaschinen wird von der Fabrik auf normalen Betrieb eingestellt.

Für unsre sämtlichen Modelle gelangen nachstehende Lichtmaschinen serienmäßig zum Einbau:

| | | |
|---|---|---|
| Modell 1190, 11 234, 1290, 1296, 1396, 1397 und 13 237 | Lichtmaschine Bosch Typ DE/6 | Ladestromstärke eingestellt auf 16—18 Amp. Einschaltdrehzahl 1100—1150 Umdr./Min. |
| Modell 20 103, 20 120 und 2,0—12 | Lichtmaschine Bosch Typ DJ/6 | Ladestromstärke eingestellt auf 16—18 Amp. Einschaltdrehzahl 850—900 Umdr./Min. |
| Modell 25 104 | | 19—21 Amp. |
| Modell 3,5—34, 3,5—57 und 3,5—83 und 3,6 l | Lichtmaschine Bosch Typ DJ/6 | Ladestromstärke eingestellt auf 19—21 Amp. Einschaltdrehzahl 850—900 Umdr./Min. |
| Modell 3,6 l | | 18—20 Amp. 1050—1100 Umdr./Min. |

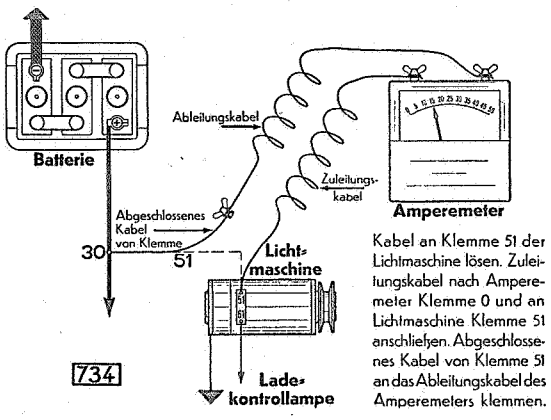
1. **Ladestromstärke prüfen**

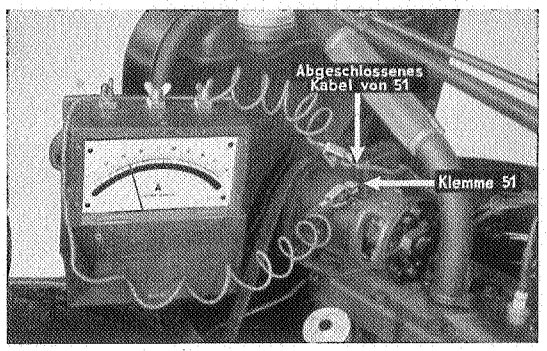
Die Einstellung der vorgeschriebenen Ladestromstärken der einzelnen Lichtmaschinentypen hat nur Gültigkeit, wenn diese Maschinen in Verbindung mit einer der dazugehörigen, absolut vollgeladenen Batterie geprüft werden. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß in den Stromkreis keinerlei Verbraucher (wie zum Beispiel Zündung, Lampen und so weiter) eingeschaltet sind.

2. **Ladestromstärke prüfen, Lichtmaschine im Wagen eingebaut**

Im allgemeinen wird die maximale Ladestromstärke bei eingebauter Lichtmaschine im Fahrzeug nachgeprüft. Hierbei dürfen außer der Zündung keine sonstigen Verbraucher eingeschaltet werden. Der Stromverbrauch der Zündung, der von der maximalen Ladestromstärke der Lichtmaschine in Abzug gebracht werden muß, beträgt 2—3 Ampère.

**Schaltschema für Ampèremeteranschluß**




Ampèremeter zum Prüfen der Ladestromstärke angeschlossen

Der Stromverbrauch der Zündung beträgt 2—3 Ampère, der von der maximalen Ladestromstärke der Lichtmaschine in Abzug gebracht werden muß, **wenn das Ampèremeter mit Vorschaltwiderstand zwischen Klemme 30, Batterie und Klemme 30 am Schaltkasten angeschlossen wird, nicht aber, wenn das Ampèremeter mit zugehörigem Vorschaltwiderstand zwischen Klemme 51 des Rückstromausschalters und Kabel 51 der Lichtmaschine geschaltet wird.**

Die erforderliche Ladestromstärke richtet sich nach den Betriebsverhältnissen des Fahrzeugs. Während der Sommermonate sollte der niedere Wert eingestellt werden; im Winter und bei sehr vielen Nachtfahrten dagegen ist der höhere Wert zu nehmen (siehe vorstehende Aufstellung).

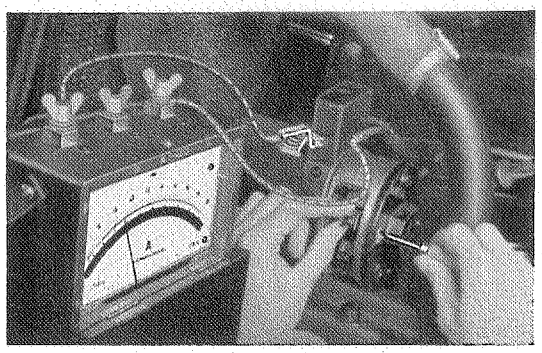
ANMERKUNG

Bevor die Prüfung der Lichtmaschine auf ihre maximale Ladestromstärke im Fahrzeug vorgenommen wird, ist die Säuredichte je Zelle in der eingebauten Batterie zu prüfen. Die Säuredichte muß 1,285 und die Klemmspannung je Zelle 2,6—2,7 Volt betragen. Batterien, die diese Prüfwerte nicht aufweisen, dürfen für die Messung nicht verwendet, sondern müssen nach den Anleitungen unter „Wartung der Batterie" zuerst aufgeladen werden.

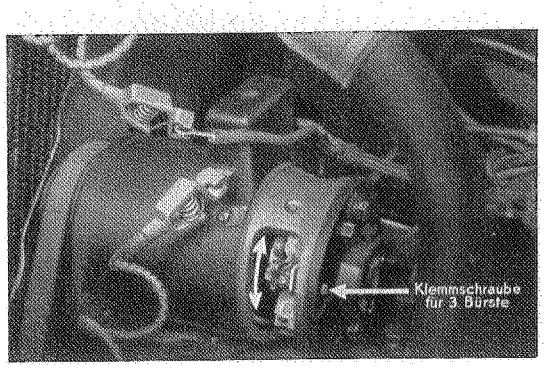
3. **Ladestromstärke einstellen**

Wenn die Ladestromstärke nicht innerhalb der zulässigen Grenzen liegt, so ist diese durch Verstellen der dritten Bürste zu berichtigen.

Entspricht die Ladestromstärke dem Höchstwert des betreffenden Lichtmaschinentyps, erhält die Batterie jedoch zu wenig Ladung, da eine erhöhte Anzahl von Stromverbrauchern (Klarsichtscheibe, elektrische Heizkörper, Radio und so weiter immer so anschließen, daß bei Ausschalten der Zündung diese Stromverbraucher ohne Strom sind!) angeschlossen sind, so ist es unbedingt erforderlich, die Batterie von Zeit zu Zeit durch eine stationäre Stromquelle nachzuladen.



Ladestromstärke der Lichtmaschine durch Verdrehen der dritten Bürste einstellen




Verstellen der dritten Bürste **in Drehrichtung** der Lichtmaschine ergibt **höhere** Ladestromstärke, **entgegengesetzt der Drehrichtung niederere** Ladestromstärke

ANMERKUNGEN

Batterien, die dauernd zu wenig Ladung erhalten, lassen in ihrer Leistung nach, um nach einiger Zeit ganz zu versagen.

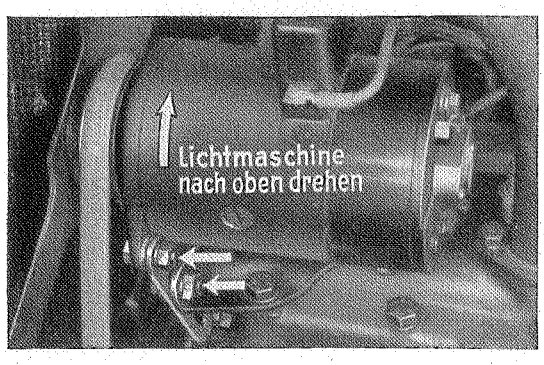
Nach dem Verstellen der dritten Bürste läuft diese anfangs vielfach nur auf der abgelaufenen Kante. Die Folge ist, daß sich die Ladestromstärke so lange ändert, bis die dritte Bürstenkohle wieder nahezu auf der ganzen Lauffläche trägt. Um dies zu erreichen, muß die Lichtmaschine mindestens einem zweistündigen Dauerlauf unter Belastung unterzogen werden. Die Ladestromstärke ist nochmals nachzuprüfen und, sofern Veränderungen eingetreten sind, auf den vorgeschriebenen höchsten Ladestromwert einzustellen.

4. **Prüfung der Bürsten und des Kollektors der Lichtmaschine**

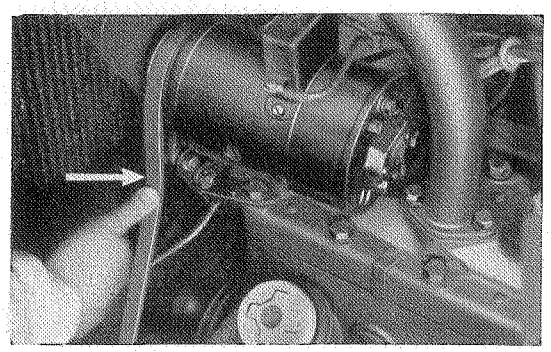
Vor Einbau der Lichtmaschine in den Wagen sind verschmutzte, verölte oder festsitzende Kohlenbürsten zu reinigen, gangbar zu machen oder auszuwechseln, da andernfalls die Ladestromstärke der Lichtmaschine herabgesetzt wird. Die Kohlen dürfen auf dem Kollektor nicht feuern. Sofern ein starkes Bürstenfeuer sichtbar ist, ist zu untersuchen, ob die eine oder andre Kohle stark abgelaufen ist. In diesem Falle ist die Kohle zu ersetzen. Wenn auch bei Verwendung einer neuen Kohle noch ein starkes Bürstenfeuer vorhanden ist, so ist der Kollektor unrund. Der Lichtmaschinenanker muß ausgebaut und nachgearbeitet werden. Verschmutzter Kollektor ist mittels eines sauberen Lappens oder mit Glaspapier zu reinigen.

5. **Keilriemen spannen**

Der Keilriemen für Lichtmaschine muß genügend stramm gespannt werden, um Riemenschlupf zu verhindern. Wir warnen jedoch vor übermäßiger Spannung des Riemens, da ein Gummikeilriemen nicht durch Vorspannung, sondern durch Reiben auf den Flanken der Riemenscheibe die Kraftübertragung vornehmen soll. Zu stramm gespannter Riemen führt zu frühzeitigem Riemenverschleiß, zu starker Abnutzung der Lichtmaschinen- und Wasserpumpenlager.




Keilriemen spannen, Muttern links und rechts am Lichtmaschinenflansch und an der Stellschiene lösen



Richtig gespannter Keilriemen muß sich etwa 1½ cm durchdrücken lassen

Richtige Riemenspannung liegt vor, wenn sich der Riemen ohne besondren Kraftaufwand durch Daumendruck zwischen Lichtmaschinen- und Wasserpumpenriemenscheibe 1½ cm durchdrücken läßt.

Zu lockerer Riemen rutscht und springt. Die Folge ist erhöhter Riemenverschleiß sowie ungenügende Aufladung der Batterie durch die Lichtmaschine. Wir haben Fälle festgestellt, bei denen durch auftretenden Riemenschlupf in den verschiedenen Drehzahlbereichen die Lichtmaschine 3—4 Amp. weniger auflädt als vorgeschrieben ist.

Riemen frei von Öl halten, da Öl den Gummi angreift und ein Rutschen hervorruft.

## GEWÄHRLEISTUNG FÜR BATTERIEN

Jeder Kunde erhält nach Zulassung seines Wagens auf die eingebaute Batterie eine sechsmonatige Gewähr, wenn er nach der behördlichen Abnahme des Fahrzeugs seine Batterie bei der zuständigen Batteriedienststelle oder Verkaufsstelle auf den vollgeladenen Zustand (Säuredichte 1,285) nachprüfen und den Prüfvermerk in die Batterie-Gewährleistungskarte eintragen läßt. **Geschieht dies nicht, so lehnen unsre Batterielieferanten jegliche Gewährleistungsansprüche ab.** Es ist daher äußerst wichtig, daß die Kunden beim Kauf ihres Fahrzeugs von seiten der Händler darauf aufmerksam gemacht werden, daß jedem Wagen eine Gewährleistungskarte über die eingebaute Batterie sowie ein Katalog, aus dem die nächste Batteriedienststelle zu ersehen ist, beigefügt sind.

## BATTERIEBEANSTANDUNGEN

Liegen Anstände über frühzeitiges Entladen der Batterie vor, so ist es für den Händler, der die Neuaufladung vornehmen wird, im eignen Interesse sehr wichtig, daß der Prüfvermerk in die Batterie-Gewährleistungskarte eingetragen ist.

Bei künftigen Beanstandungen wollen Sie daher immer angeben, ob irgendwelche Eintragungen in die Gewährleistungskarte erfolgt sind.

## DIE BATTERIE ENTLÄDT SICH NACH KURZER ZEIT ZUM ZWEITEN MALE, TROTZ ANNÄHERND NORMALEN FAHRBETRIEBS

**Abhilfe nur für 1190**

In erster Linie ist nachzuprüfen, ob die Laderate der Lichtmaschine unter Verwendung einer vollgeladenen Batterie (Säuredichte 1,285) der maximalen Einstellung von 18 Amp. (zulässige Toleranz 16—18 Amp.) entspricht. Ist die Ladestromstärke in Ordnung und tritt trotzdem bei richtig gespanntem Keilriemen und bei annähernd normalem Fahrbetrieb auch zum zweiten Male ein frühzeitiges Entladen der Batterie auf, so ist folgende Änderung durchzuführen:

Lichtmaschinen-Riemenscheibe Teile-Nr. 12 04 333 von 108 mm Durchmesser
durch die Riemenscheibe Teile-Nr. 12 04 335 von 95 mm Durchmesser
ersetzen.

Bei Vornahme dieser Änderung ist gleichzeitig der Keilriemen (Teile-Nr. 13 40 655) von 900 mm Länge durch den kürzeren Riemen (Teile-Nr. 13 40 656) von 875 mm Länge gleichen Profils auszuwechseln, damit eine ausreichende Nachstellmöglichkeit gewährleistet ist. Die kleinere Lichtmaschinen-Riemenscheibe sowie der kürzere Riemen werden nur für den Kundendienst freigegeben.

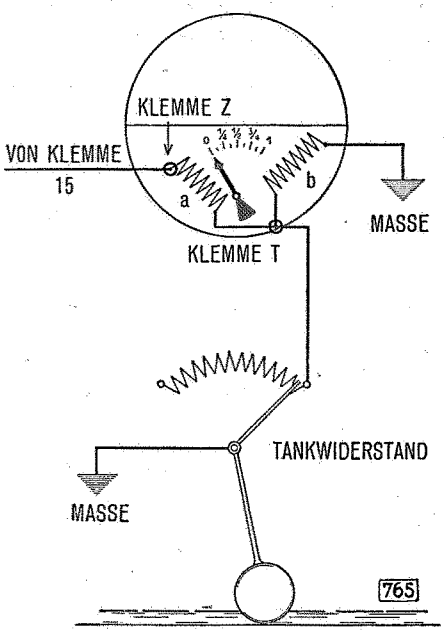
## FRÜHZEITIGES ENTLADEN DER BATTERIE BEI ANORMALEM FAHRBETRIEB

### Abhilfe für 1190, 1290/96 und 1396

Hierbei handelt es sich um Wagen, die in erster Linie nur mit geringer Geschwindigkeit gefahren werden und bei denen ein häufiges Starten erforderlich ist, zum Beispiel Lieferwagen für Stadtbestelldienst, Fahrschulwagen und so weiter. Bei diesen Fahrzeugen sollte die stromregulierende Lichtmaschine Typ DE/6 durch die spannungsregulierende Ausführung, die gegen geringen Aufpreis zu beziehen ist, ersetzt werden. Die spannungsregulierenden Lichtmaschinen werden ebenfalls nur für Kundendienstzwecke geliefert unter den Teile-Nummern 12 04 014 für 1190 und 12 04 019 für 1290/96 und 1396. Beim Kaufabschluß eines Wagens sollte sich daher der Händler bei dem Käufer erkundigen, **unter welchen Bedingungen das Fahrzeug gefahren wird,** damit von vornherein entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, um den Kunden zufriedenzustellen.

## WIRKUNGSWEISE DES KRAFTSTOFFMESSGERÄTS

Im Nachstehenden geben wir eine Erklärung über die Wirkungsweise des elektrischen Kraftstoffmeßgeräts. Grundsätzlich ist dazu zu sagen, daß weder an der eigentlichen Kraftstoffmeßuhr am Armaturenbrett noch an dem Tankmeßgerät irgendeine Instandsetzung von seiten unserer Händler vorgenommen werden darf.



Kraftstoff-Meßgerät
a Richtspule
b Ablenkspule

Der Zeiger der Kraftstoffmeßuhr besitzt einen kleinen Anker, dessen Lage durch zwei stromdurchflossene Spulen (eine Richtspule a und eine Ablenkspule b) festgelegt ist. Der im Tankmeßgerät befindliche veränderliche Widerstand beeinflußt den durch die Ablenkspule b fließenden Strom. Durch die Bewegung des Schwimmerkorks verändert sich der Widerstand im Tankmeßgerät. Je nach der Veränderung erhält die Ablenkspule b mehr oder weniger Strom und der Zeiger der Kraftstoffmeßuhr stellt sich auf den der Schwimmerstellung entsprechenden Wert ein.

Je tiefer der Kraftstoffspiegel des Tanks steht, um so mehr Strom fließt durch den Widerstand des Tankmeßgeräts an Masse, und die Ablenkspule b erhält einen entsprechend geringen Strom, so daß der Magnetismus nicht ausreicht, um den Eisenkern des Zeigers abzustoßen. Steigt der Kraftstoffspiegel im Tank, so wird der Widerstand im Tankmeßgerät größer. Es fließt eine größere Strommenge über die Ablenkspule b, und der Magnetismus dieser Spule verstärkt sich. Der Eisenkern des Zeigers wird abgestoßen. Je größer der Widerstand im Tankmeßgerät wird, um so mehr Strom fließt über die Ablenkspule b und um so stärker wird der Magnetismus, um so mehr wird der Eisenkern des Zeigers abgestoßen.

# Tankmeßgeräte und Kraftstoffmeßuhren

## 1. TANKMESSGERÄTE

Wir erhalten nach wie vor größere Mengen beanstandeter Tankmeßgeräte, bei deren Prüfung sich fast ausnahmslos herausstellt, daß der Tankwiderstand durchgebrannt ist. Wir weisen nochmals besonders darauf hin, daß jedes Tankmeßgerät, das zur Beanstandung Anlaß gibt, **unbedingt von seiten des Händlers nach unsren Anweisungen geprüft werden muß. Von der Einsendung von Tankmeßgeräten mit durchgebranntem Widerstand wollen Sie in jedem Falle Abstand nehmen, um unnötige Versandspesen zu ersparen, da wir für Instrumente mit solchen Schäden keine Gutschrift erteilen.**

Unter allen Umständen sollten unsre Händler dafür sorgen, daß Arbeiten an dem Kraftstoffanzeigesystem nur durch geschulte Elektriker vorgenommen werden, um bei der Leitungsverbindung unbedingt Fehlschaltungen und Kurzschlüsse zu vermeiden. Müssen Arbeiten an der elektrischen Anlage ausgeführt werden, so ist **das Netz zuerst** durch Lösen des Batteriemassekabels **spannungslos zu machen.** Wenn aus irgendeinem Grunde die zur Nummern- und Stopplampe sowie zum Tankmeßgerät führenden Kabelklemmverbindungen gelöst werden müssen, so sind **zunächst die Nummern- und Stopplampenkabel** wieder anzuklemmen. Erst darnach darf das Batteriemassekabel angeklemmt werden, und dann ist **der Zündungsschalter zu betätigen.** Es darf dabei weder das Nummernschild noch die Stopplampe aufleuchten. Geschieht dies trotzdem, so liegt Fehlschaltung vor. (Betreffende Lampe leuchtet nur matt wegen fehlerhaft vorgeschalteter Benzinuhrspule). Erst wenn diese Fehlschaltung beseitigt ist und **man sich überzeugt hat, daß Nummern- oder Stopplampe bei eingeschaltetem Zündungsschalter nicht brennen,** betätigt man kurz den Licht- und Stopplichtschalter. Beide Lampen müssen voll aufleuchten. Schalter dann ausschalten. Nun darf **als letztes** das übrig gebliebene **Tankmeßgerätkabel angeschlossen werden.** Nur durch Sorgfalt und Zuverlässigkeit kann das Durchbrennen des Widerstandes im Tankmeßgerät verhindert werden.

## 2. KRAFTSTOFFMESSUHREN

Bei einer Reihe von beanstandeten Kraftstoffmeßuhren haben wir festgestellt, daß diese vollkommen in Ordnung sind.

**Es ist deshalb unbedingt notwendig, daß sich jeder Händler vor Einsendung einer Kraftstoffmeßuhr davon überzeugt, daß diese tatsächlich schadhaft** ist, um unnötige Versandspesen zu ersparen. Genaue Anweisungen über die Prüfung des Kraftstoffanzeigesystems sind auf Seite 424 aufgeführt.

**In Zukunft sind Kraftstoffmeßuhren nur dann einzuschicken, wenn man sich vorher davon überzeugt hat, daß die Fehlerquellen** für falsche oder gar keine Anzeige **nur in der Kraftstoffmeßuhr selbst vorliegen können.** Die Kraftstoffmeßuhren dürfen keinesfalls außerhalb des Werks zerlegt werden.

## PRÜFUNG DES KRAFTSTOFFANZEIGESYSTEMS

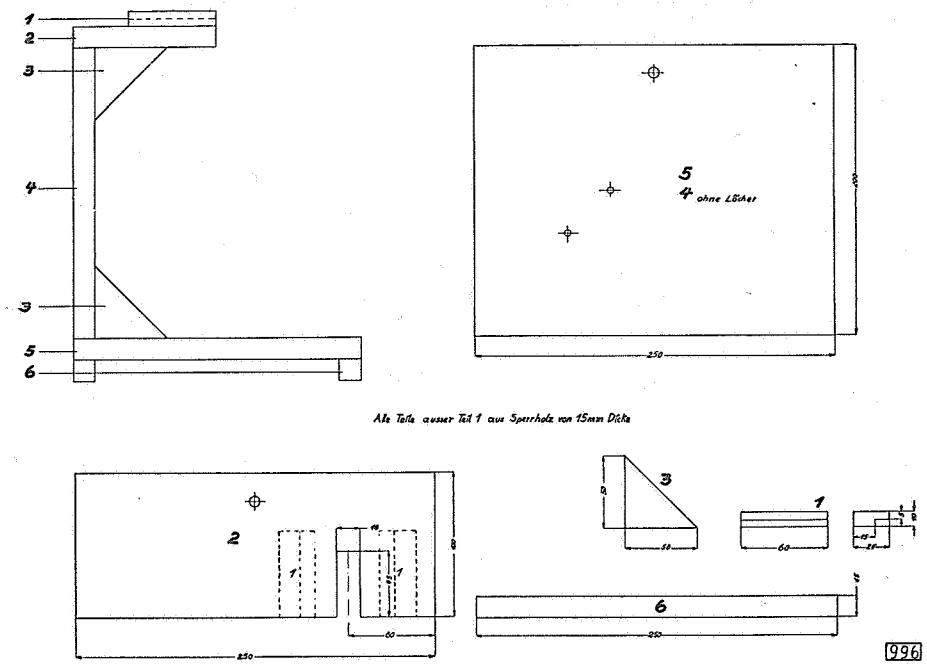
Leitungsverlegung und Kabelanschlüsse an Kraftstoffuhr und Tankmeßgerät sowie Tankmeßgerät prüfen.

| Befund | Ursache | Abhilfe |
|---|---|---|
| Zündung eingeschaltet.<br>Kraftstoffuhr **zeigt nicht an,** obwohl Tank teilweise gefüllt ist. | a) Falsche Kabelverbindung, (siehe Fehlschaltungen 1, 2, Seite 423).<br>b) Loser Anschluß an der **oberen** Klemme der Kraftstoffuhr.<br>c) Kraftstoffuhr durchgebrannt. | a) Kabelverlegung prüfen, Kabel genau nach Schaltplan verlegen.<br>b) Klemmen nach dem Gefühl festziehen.<br>c) Kraftstoffuhr auswechseln. |
| Zündung eingeschaltet.<br>Zeiger der Kraftstoffuhr steht **dauernd auf Vollanzeige,** obwohl Tank nur teilweise gefüllt ist. | a) Loser Anschluß am Tankmeßgerät beziehungsweise an der **unteren** Klemme der Kraftstoffuhr.<br>b) Widerstand des Tankmeßgeräts durchgebrannt. | a) Kabelschuh an Kraftstoffuhr beziehungsweise Tankmeßgerät festklemmen.<br>**Anmerkung**<br>Die Kabelschuhe sind mit besondrer Sorgfalt an der Kraftstoffuhr anzuklemmen, um ein Verziehen der Befestigungsteile insbesondre des Spulenbocks zu vermeiden.<br>b) Tankmeßgerät auswechseln und auf Prüfstand Widerstand prüfen. |
| Zündung eingeschaltet.<br>Zeiger der Kraftstoffuhr **pendelt** bei teilweise gefülltem Tank stark **zwischen wirklicher Füllung und Vollanzeige.** | Der Kabelschuh an der **unteren** Klemme der Kraftstoffuhr oder Klemme an Tankmeßgerät hat Wackelkontakt. | Kabelschuh an der unteren Klemme der Kraftstoffuhr beziehungsweise des Tankmeßgeräts festklemmen (siehe Anmerkung). |
| Zündung eingeschaltet.<br>Zeiger steht auf **Null beziehungsweise schlägt nur zeitweise aus,** obwohl Tank gefüllt ist. | Der Kabelschuh an der **oberen** Klemme der Kraftstoffuhr hat Wackelkontakt oder Gehäuse der Kraftstoffuhr hat schlechte Masse. | Kabelschuh an der oberen Klemme der Kraftstoffuhr beziehungsweise Befestigungsschrauben der Kraftstoffuhr festklemmen (siehe Anmerkung). |
| Zündung eingeschaltet.<br>Tankwiderstand in Ordnung. Zeiger der Kraftstoffuhr zeigt ruckweise nur in einzelnen Schwenkbereichen an. Vor allem keine genaue Anzeige bei wenig gefülltem Tank. | Korrosionsbildung am Gestänge des Tankmeßgeräts, hervorgerufen durch schlechten Kraftstoff. — Erhöhte Reibungswiderstände, auch durch eventuelle Verbiegungen des Gestänges. | Gestänge von Korrosionsschicht befreien. Gestänge gangbar machen. |
| Zündung eingeschaltet.<br>Zeiger der Kraftstoffuhr pendelt stark zwischen Null und Vollanzeige hin und her. Alle Anschlüsse sind in Ordnung. Tankwiderstand in Ordnung, Gestänge des Tankmeßgeräts leicht gängig. Kraftstoffuhr in Ordnung. | Übergangs - Widerstand über Kontakt zur Masse des Tankmeßgeräts ist infolge Verschmutzung zu groß. | Tankmeßgerät ersetzen, Meßgerät einschicken. |

## WIDERSTAND DES TANKMESSGERÄTS PRÜFEN

Die Prüfanlage setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

1. einem Aufnahmebock für Tankmeßgerät und Prüflampe (aus Holz),
2. einer Prüflampe (hierzu ist eine normale 15-Watt-Birne mit 110, 120 oder 220 Volt je nach der vorhandenen Netzspannung zu verwenden),



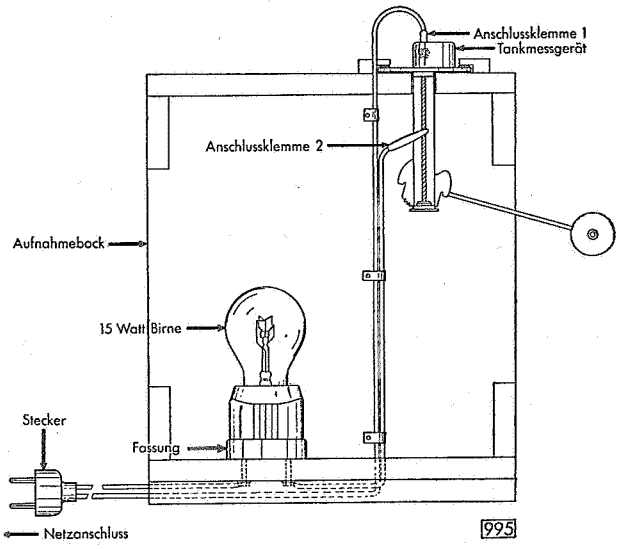

Skizze zur Anfertigung des Aufnahmebocks für Tankmeßgerät und Prüflampe

ANMERKUNG

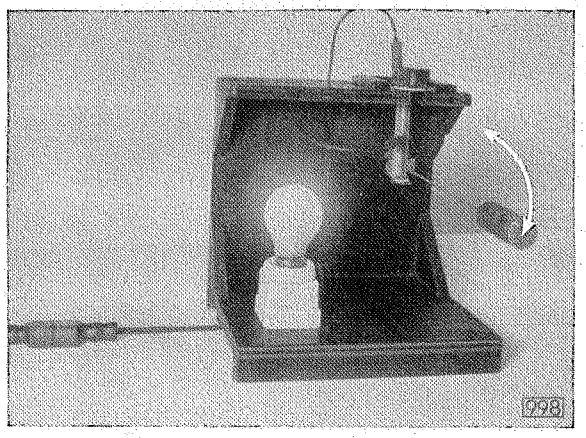
Die Stärke der Birne darf **15 Watt auf keinen Fall überschreiten, und die zugehörige Spannung muß 110—120 Volt betragen,** da sonst bei der Prüfung der Tankwiderstand durchbrennt.

3. einer Fassung mit Sockel für Prüflampe,
4. Einfasenlitze. Deren Länge richtet sich je nach der Lage des Netzanschlusses zum Aufstellungsplatz des Prüfstandes,
5. einem Stecker und zwei isolierten Scherenanschlußklemmen.

Die Anordnung der Prüfanlage und das Schaltschema sind in der nebenstehenden Zeichnung zusammengestellt.




Prüfanlage mit Schaltschema für Tankmeßgerät




Prüfung des Tankwiderstandes
Bei **einwandfreiem Widerstand** darf die Prüflampe im Schwenkbereich **nie erlöschen**

Die Prüfung wird wie folgt vorgenommen:

a) Ausgebautes Tankmeßgerät in den Aufnahmebock einhängen.

b) Anschlußklemme 1 (siehe Abbildung 995) an die Klemme des Tankmeßgeräts anschließen.

c) Anschlußklemme 2 (siehe Abbildung 995) von Prüflampe an Schwimmergestänge des Tankmeßgeräts anklemmen.

d) Schwimmer im ganzen Ausschwenkbereich hochheben. Die Prüflampe muß von der Nullage über den ganzen Ausschwenkbereich bis zur Endstellung des Schwimmers brennen.

Erlischt die Prüflampe in einer Schwenkstellung, so ist der Tankwiderstand durchgebrannt. Das Tankmeßgerät muß in diesem Falle ausgewechselt werden. Brennt die Prüflampe dagegen in jeder Stellung des Schwimmers, obwohl die Kraftstoffuhr falsch anzeigt, so können noch andre Störungen am Kraftstoffmeßsystem vorliegen. Die genaue Reihenfolge der Prüfung des Kraftstoffanzeigesystems ist nachstehend zusammengefaßt.

Der Widerstand des Tankmeßgeräts brennt bei $^1/_4$ oder weniger gefülltem Tank durch.

1. Wenn das von der Kabelmuffe zum Tankmeßgerät führende schwarz-grün-violette Kabel mit dem schwarz-weißen Kabel verklemmt ist, und andererseits das schwarze Nummernlampenkabel mit der Kabelmuffe des von der Kraftstoffuhr kommenden schwarz-grün-violetten Tankmeßgerätkabels versehentlich verbunden wird.

   Bei eingeschaltetem Licht brennt der Tankwiderstand durch.

2. Wenn das schwarz-grün-violette Tankmeßgerätkabel mit dem weißen Stopplichtkabel vertauscht wurde.

   Bei Betätigung des Stopplichtschalters brennt der Tankwiderstand durch.

3. Wenn beim Hantieren hinter der Instrumententafel mit irgendeinem Werkzeug durch Unachtsamkeit ein Kurzschluß zwischen Klemme 30 des Schaltkastens und der unteren Anschlußklemme der Kraftstoffuhr entsteht.

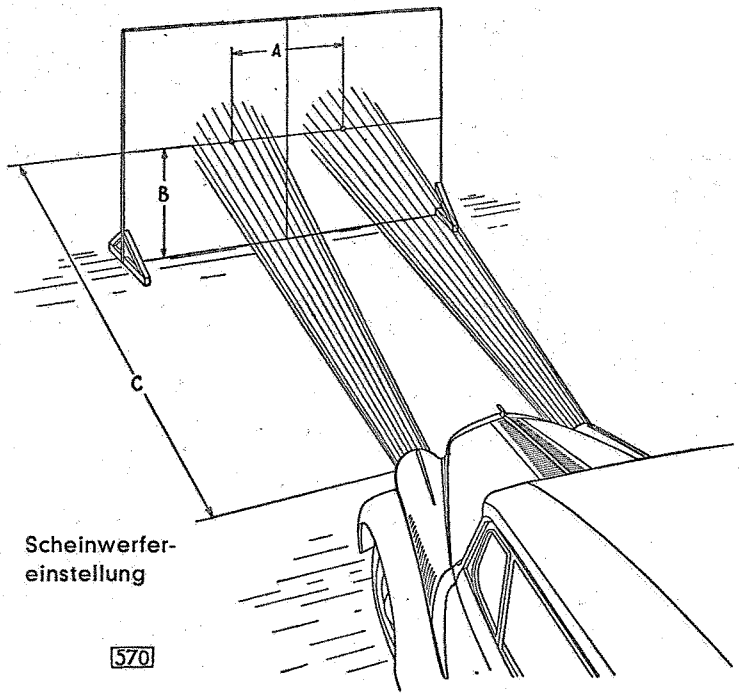
4. Wenn bei eingeschalteter Zündung die Kabel an der Kraftstoffuhr gelöst werden und sich aus Unachtsamkeit die Kabelschuhe gegenseitig berühren.

5. Wenn bei eingeschalteter Zündung nur ein Kabel von der Kraftstoffuhr gelöst wird und sich aus Unachtsamkeit der Kabelschuh des gelösten Kabels mit der Anschlußklemme oder dem Kabelschuh des andren Kabels berührt.

Es ist unbedingt darauf zu achten, daß bei allen Aus- und Einbauarbeiten sowohl an der Kraftstoffmeßuhr als auch am Tankmeßgerät die **Zündung ausgeschaltet** ist. Beim Anschließen der Kabel ist größte Sorgfalt walten zu lassen, damit ein Verwechseln vorgenannter Kabel vermieden wird.

Es ist einwandfrei festgestellt, daß der Widerstand des Tankmeßgeräts nur in den Fällen durchbrennt, wenn irgendeine der oben genannten Fehlschaltungen oder Unachtsamkeiten herbeigeführt wird.

# Tabelle der Scheinwerfereinstellung für alle Modelle




Scheinwerfer-
einstellung

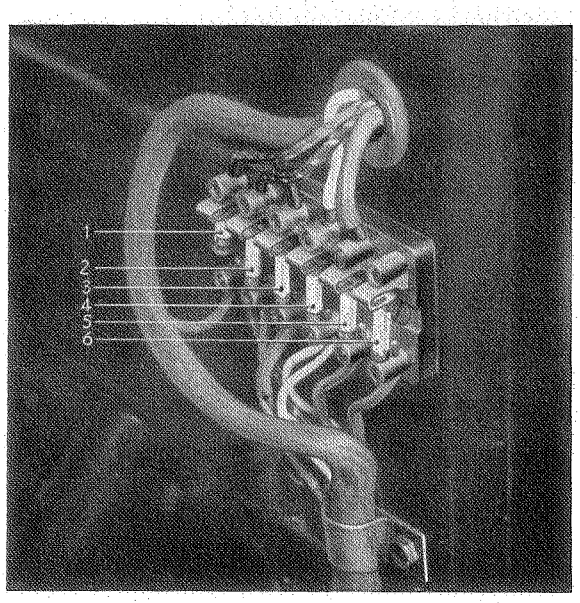
| Typ | Maß A | Maß B | Maß C |
|---|---|---|---|
| 1190 | 680 mm | 800 mm | 5 m |
| 1290/96 | 604 mm | 780 mm | 5 m |
| 11234 | 680 mm | 750 mm | 5 m |
| 1396 | 680 mm | 790 mm | 5 m |
| 13237 | 814 mm | 775 mm | 5 m |
| 1397 | 1004 mm | 845 mm | 5 m |
| 20103/120 | 1096 mm | 850 mm | 5 m |
| 25104 | 1096 mm | 850 mm | 5 m |
| 2,0—12 | 1292 mm | 800 mm | 5 m |
| 3,5—36 | 1220 mm | 790 mm | 5 m |
| 3,6 l | 1220 mm | 790 mm | 5 m |

Die Tabelle gilt nur für unbelastete Wagen.

# Anordnung der Sicherungen aller Modelle,
## Baujahr 1934

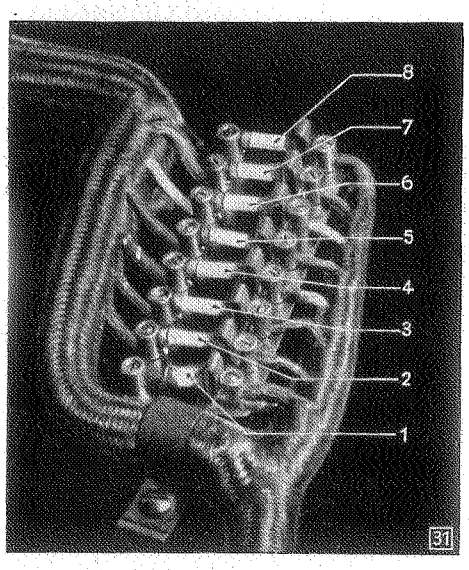
Sämtliche elektrischen Sicherungen, mit Ausnahme der Lichtmaschinensicherung an der Stirnseite der Spritzwand, sind in einem Sicherungskasten enthalten.

### Modell 1290




1 = 40 Amp. für Signalhorn, Winker, Instrumentenlampe und Deckenlampe
2 = 15 Amp. für Schlußlicht
3 = 15 Amp. für Scheinwerferparklicht
4 = 15 Amp. für Scheinwerferabblendlicht
5 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfervollicht
6 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfervollicht

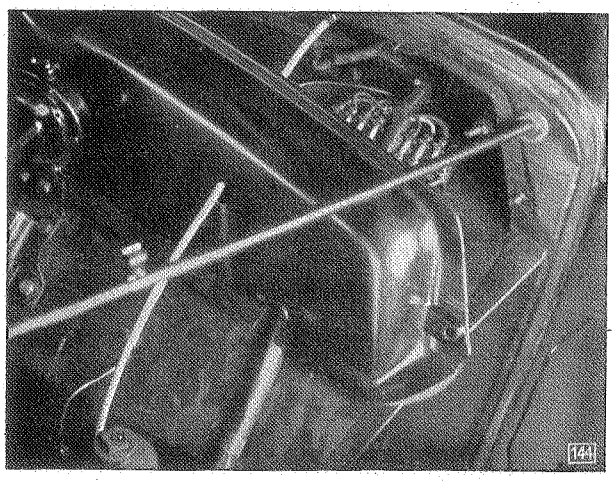
### Modell 1296



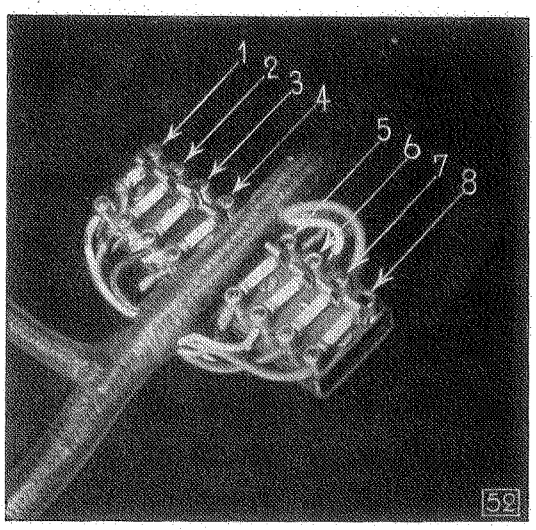

1 = 40 Amp. für Stopplicht
2 = 15 Amp. für Winker, Instrumentenlampe, Deckenlampe und Scheibenwischer
3 = 15 Amp. für Signalhorn
4 = 15 Amp. für Schlußlicht
5 = 15 Amp. für Scheinwerferparklicht
6 = 15 Amp. für Scheinwerferabblendlicht
7 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfervollicht
8 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfervollicht

### Modell 1397 und 20103/120

Die Rückseite sämtlicher Instrumente der Armaturentafel sowie der Sicherungskasten sind nach Abnahme eines Schutzdeckels, der durch vier Rundmuttern gehalten wird, zugänglich.

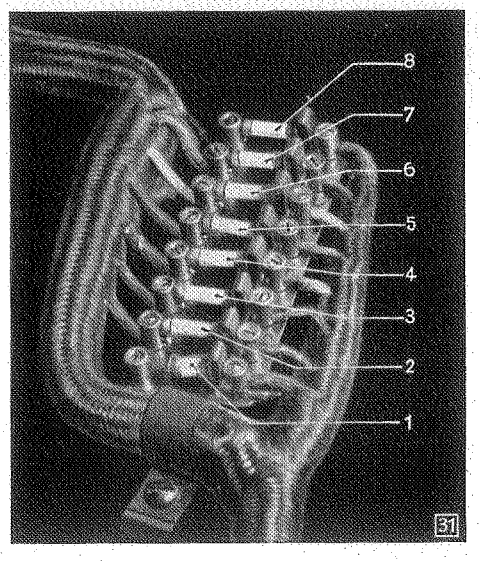



Schutzblech gelöst




Sicherungskasten

1 = 40 Amp. für Stopplicht und Signalhorn
2 = 15 Amp. für Instrumentenlampe, Winker und Scheibenwischer
3 = 15 Amp. für Kraftstoffmeßgerät
4 = 15 Amp. für Schlußlicht
5 = 15 Amp. für Scheinwerferparklicht
6 = 15 Amp. für Scheinwerferabblendlicht
7 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfervollicht
8 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfervollicht



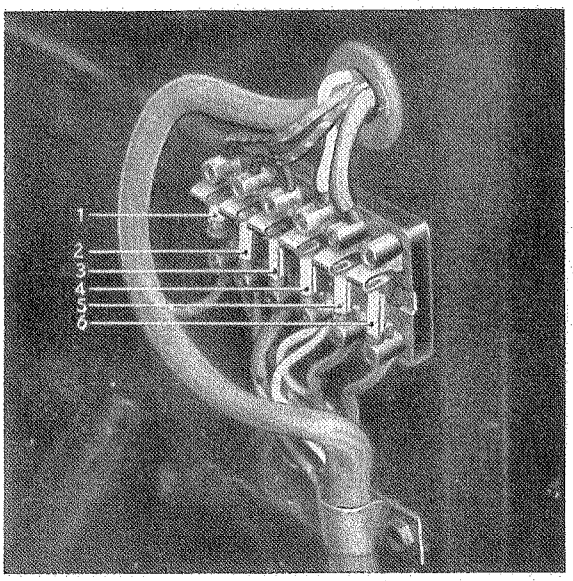

## Modell 2,0—12

1 = 40 Amp. für Signalhorn
2 = 15 Amp. für Instrumentenlampe und Winker
3 = 15 Amp. für Kraftstoffmeßgerät, Stopplicht und Scheibenwischer
4 = 15 Amp. für Schlußlicht
5 = 15 Amp. für Scheinwerferparklicht
6 = 15 Amp. für Scheinwerferabblendlicht
7 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfervollicht
8 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfervollicht

## Modell 3,5—83

1 = 40 Amp. für Signalhorn und Stopplicht
2 = 15 Amp. für Instrumentenlampe, Winker und Scheibenwischer
3 = 15 Amp. für Kraftstoffmeßgerät
4 = 15 Amp. für Schlußlicht
5 = 15 Amp. für Seitenlampe (Parklicht)
6 = 15 Amp. für Scheinwerferabblendlicht
7 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfervollicht
8 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfervollicht

## Modell 3,5—34 und 57

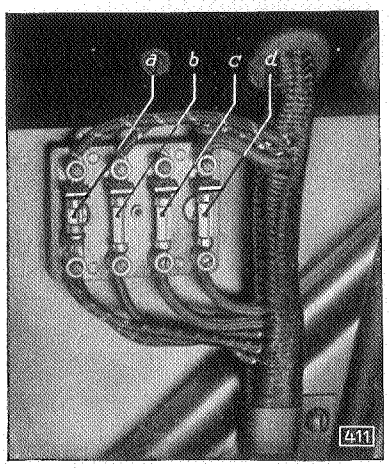



1 = 40 Amp. für Stopplicht, Instrumentenlampe, Winker und Signalhorn
2 = 15 Amp. für Schlußlicht
3 = 15 Amp. für Seitenlampe (Parklicht)
4 = 15 Amp. für Scheinwerferabblendlicht
5 = 15 Amp. für rechtes Scheinwerfervollicht
6 = 15 Amp. für linkes Scheinwerfervollicht

# Anordnung der Sicherungen aller Modelle,

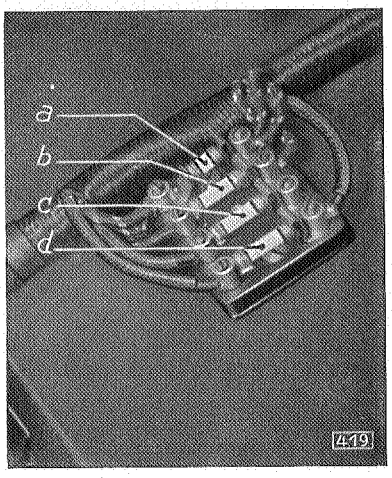
## Baujahr 1935/37

### Modell 1290/96



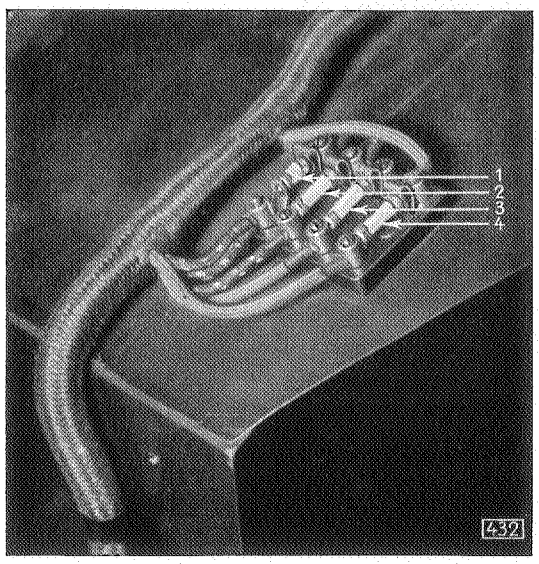

a = 40 Amp. Stopplicht, Deckenlampe, Winker, Instrumentenlampe
b = 15 Amp. Schlußlicht
c = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
d = 15 Amp. linker Scheinwerfer

### Modelle 1397, 20103/120



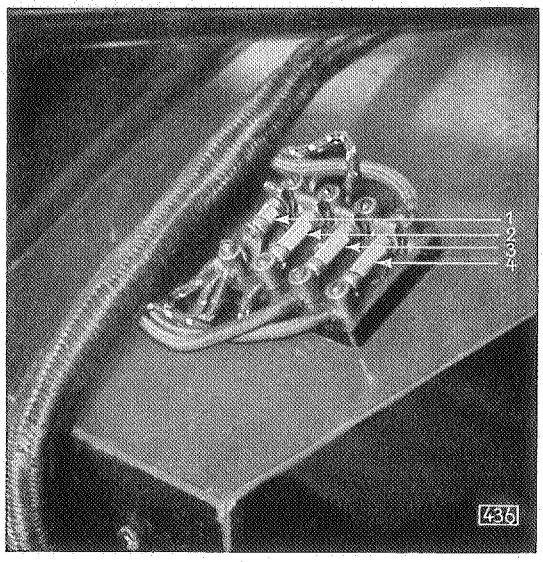

a = 40 Amp. Stopplicht, Deckenlampe, Signalhorn, Winker, Instrumentenlampe
b = 15 Amp. Schlußlicht
c = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
d = 15 Amp. linker Scheinwerfer

### Modell 2,0—12



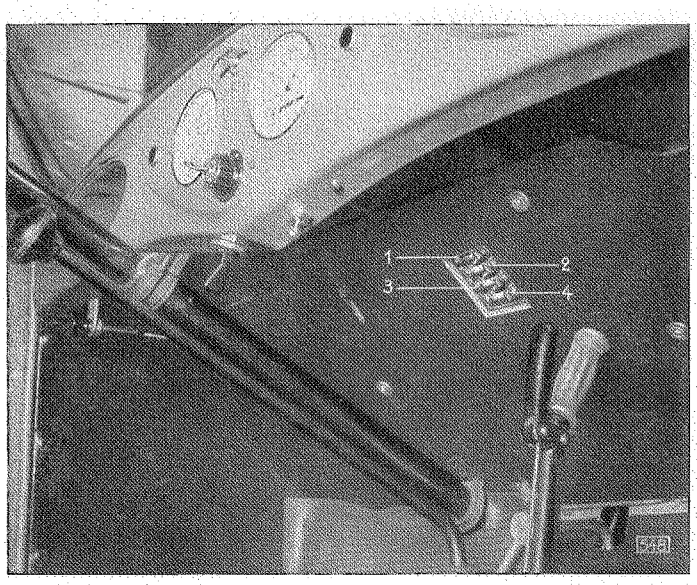

1 = 40 Amp. Signalhorn, Winker, Instrumentenlampe Scheibenwischer, Stopplicht
2 = 15 Amp. Schlußlicht
3 = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
4 = 15 Amp. linker Scheinwerfer

### Modell 3,5—34 und 57



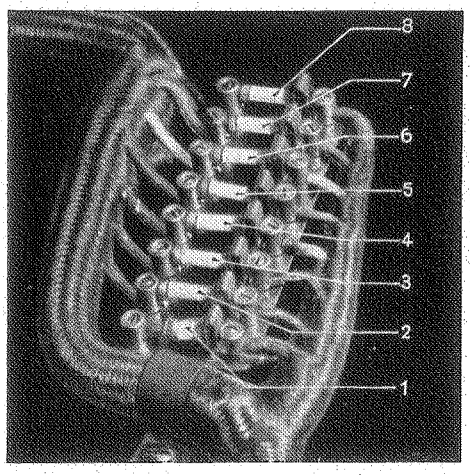

1 = 40 Amp. Signalhorn, Winker, Scheibenwischer, Stopplicht
2 = 15 Amp. Schlußlicht
3 = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
4 = 15 Amp. linker Scheinwerfer

## Modell 13237

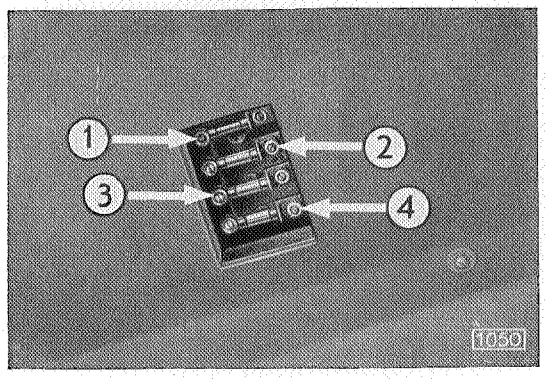



1 = 40 Amp. Stopplicht, Signalhorn, Winker mit Winkerkontrollampe, Instrumentenlampe (Deckenlampe)
2 = 15 Amp. Schlußlicht
3 = 15 Amp. rechter Scheinwerfer
4 = 15 Amp. linker Scheinwerfer

## Modell 3,5—83 (12-Volt-Anlage)




1 = 40 Amp. Stopplicht, Scheibenwischer, Signalhorn
2 = 15 Amp. Winker, Handlampensteckdose
3 = 15 Amp. Kraftstoffmeßgerät
4 = 15 Amp. Schlußlampe, Sucher
5 = 15 Amp. Seitenlampen (Parklicht)
6 = 15 Amp. Scheinwerferabblendlicht
7 = 15 Amp. rechtes Scheinwerfervollicht
8 = 15 Amp. linkes Scheinwerfervollicht

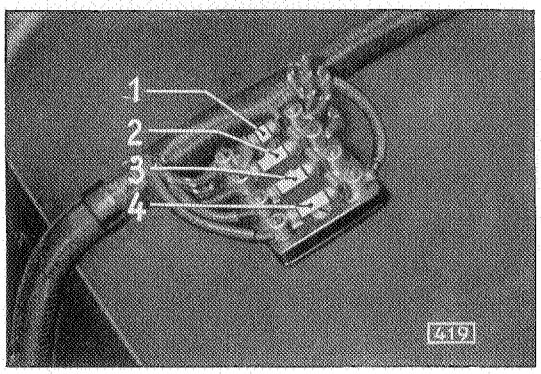



## Modell 11234

Der Sicherungskasten ist rechts in die Innenverkleidung der Stirnwand eingelassen. Er wird demnächst serienmäßig im Motorraum auf der Stirnwand angebracht.

Sicherungskasten

1 = 40 Amp. für Hupe, Winker, Bremslicht, Winkerkontroll- und Instrumentenlampe
2 = 15 Amp. für Schlußlampe
3 = 15 Amp. für Scheinwerfer links
4 = 15 Amp. für Scheinwerfer rechts

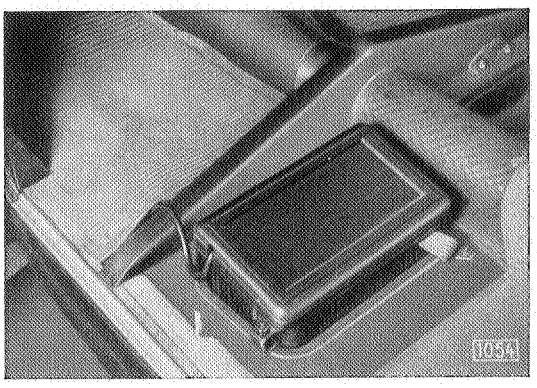



## Modell 25104

Der Sicherungskasten befindet sich links auf der Stirnwand im Motorenraum.

Sicherungskasten

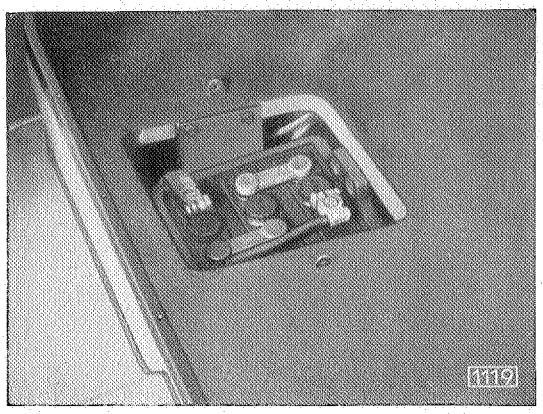
1 = 40 Amp. für Hupe, Winker, Winkerkontrollampe, Instrumenten- und Deckenlampe, Bremslicht und Zusatzlampen
2 = 15 Amp. für Schlußlampe
3 = 15 Amp. für Scheinwerfer links } und Vollicht-
4 = 15 Amp. für Scheinwerfer rechts } kontrollampe




## Batterie — Modell 11234

Die 6-Volt-Batterie, welche eine Kapazität von 70 Amp.-Std. besitzt, ist links unter dem Vordersitz in einem Kasten des Grundrahmens untergebracht. Die Batterieoberfläche wird durch einen Deckel, der an beiden Querseiten durch Federn festgeklemmt wird, abgedeckt.

Unterbringung der Batterie links unter Hintersitz




## Batterie — Modell 25104

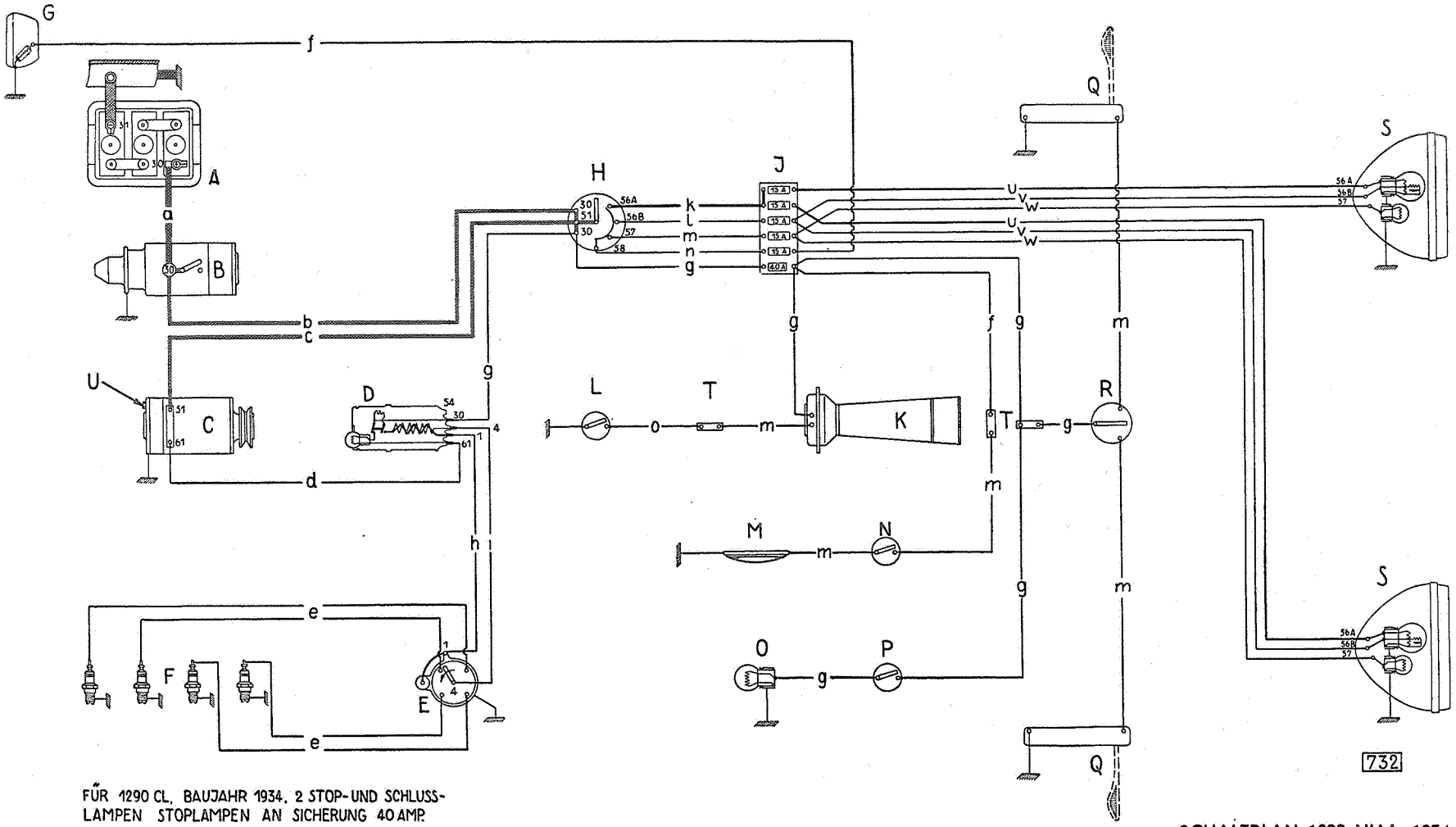
Die 6-Volt-Batterie, die eine Kapazität von 75 Amp.-Std. besitzt, ist rechts unter Hintersitzkissen untergebracht. Der Batterieraum wird nach oben durch einen Deckel abgeschlossen.

Unterbringung der Batterie rechts unter Hintersitz

# Schaltpläne

# 1934er Modelle

# Schaltplan 1290 (NLM & CL)




FÜR 1290 CL, BAUJAHR 1934, 2 STOP- UND SCHLUSS-
LAMPEN STOPLAMPEN AN SICHERUNG 40 AMP.

SCHALTPLAN 1290 NLM, 1934

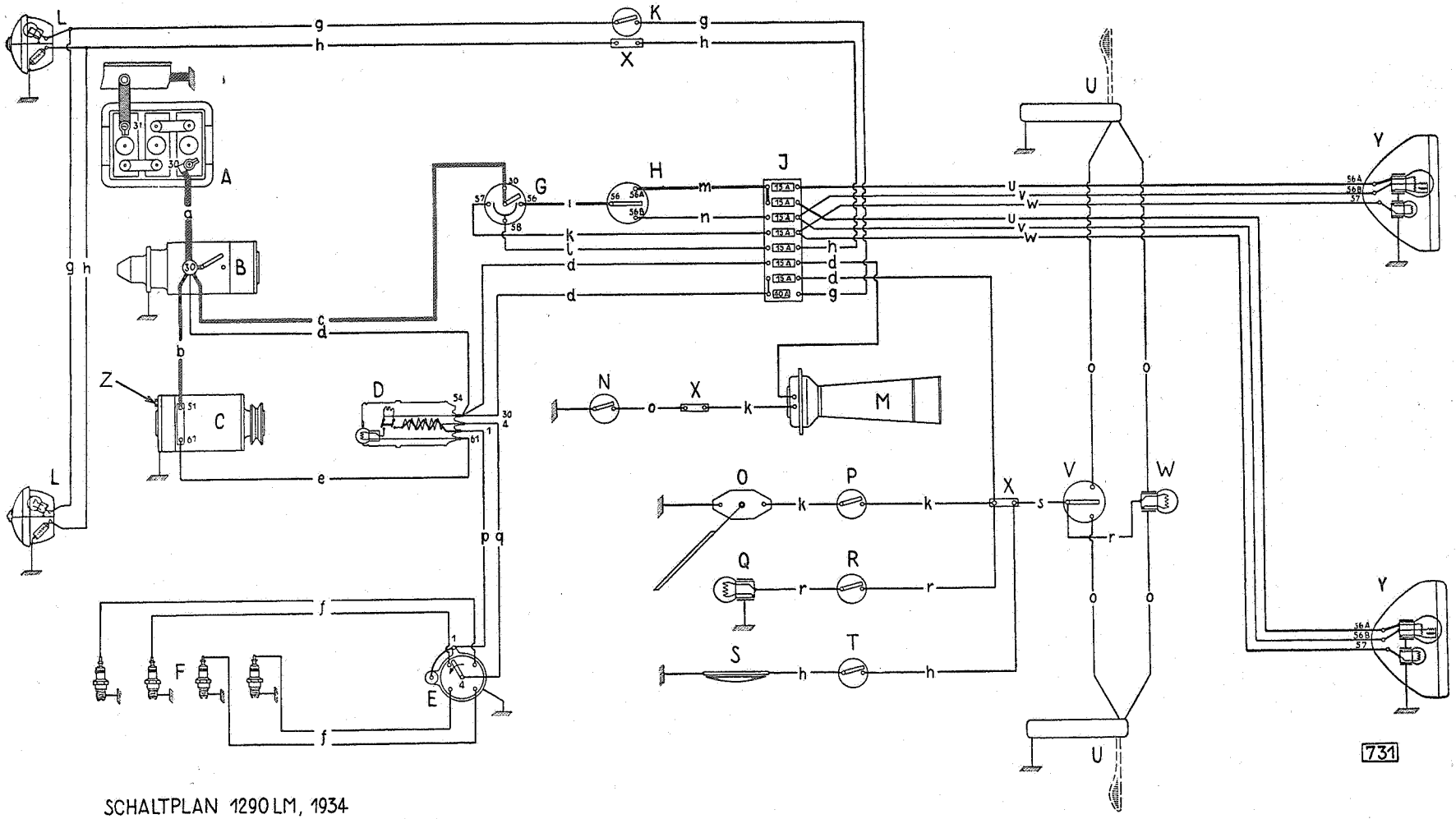
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1290 (NLM & CL)

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule mit Zündschloß
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Schlußlampe
H Lichtschalter
J Sicherungskasten
K Signalhorn
L Signalknopf
M Deckenlampe
N Deckenlampenschalter
O Instrumentenlampe
P Instrumentenlampenschalter
Q Winker
R Winkerschalter
S Scheinwerfer
T Kabelverbindungsklemmen
U Lichtmaschinensicherung

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 1290 (NLM & CL)

| Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Lackkabel | schwarz | 35 qmm | n | Umflechtung | schwarz, weiß | 1,5 qmm |
| b | Umflechtung | schwarz | 6 qmm | o | Umflechtung | schwarz | 1 qmm |
| c | Umflechtung | schwarz, rot | 6 qmm | p | — | — | — |
| d | Umflechtung | schwarz, rot | 1,5 qmm | q | — | — | — |
| e | Zündkabel | schwarz | 1,5 qmm | r | — | — | — |
| f | Aluminium- und Bandumwicklung | schwarz | 1,5 qmm | s | — | — | — |
| | | | | t | — | — | — |
| g | Umflechtung | schwarz, blau | 1,5 qmm | u | Gummi | rot | 2,5 qmm |
| h | Umflechtung | schwarz, gelb | 1,5 qmm | v | Gummi | weiß | 1,5 qmm |
| i | Zündleitung | schwarz | 1,5 qmm | w | Gummi | schwarz | 1,5 qmm |
| k | Umflechtung | dunkelrot | 4 qmm | x | — | — | — |
| l | Umflechtung | weiß | 1,5 qmm | y | — | — | — |
| m | Umflechtung | schwarz | 1,5 qmm | z | — | — | — |

# Schaltplan 1296 (1290 LM)




SCHALTPLAN 1290 LM, 1934
DECKENBELEUCHTUNG S UNMITTELBAR AN SICHERUNG 40 AMP
KEINE WINKERKONTROLLAMPE

SCHALTPLAN 1296, 1934

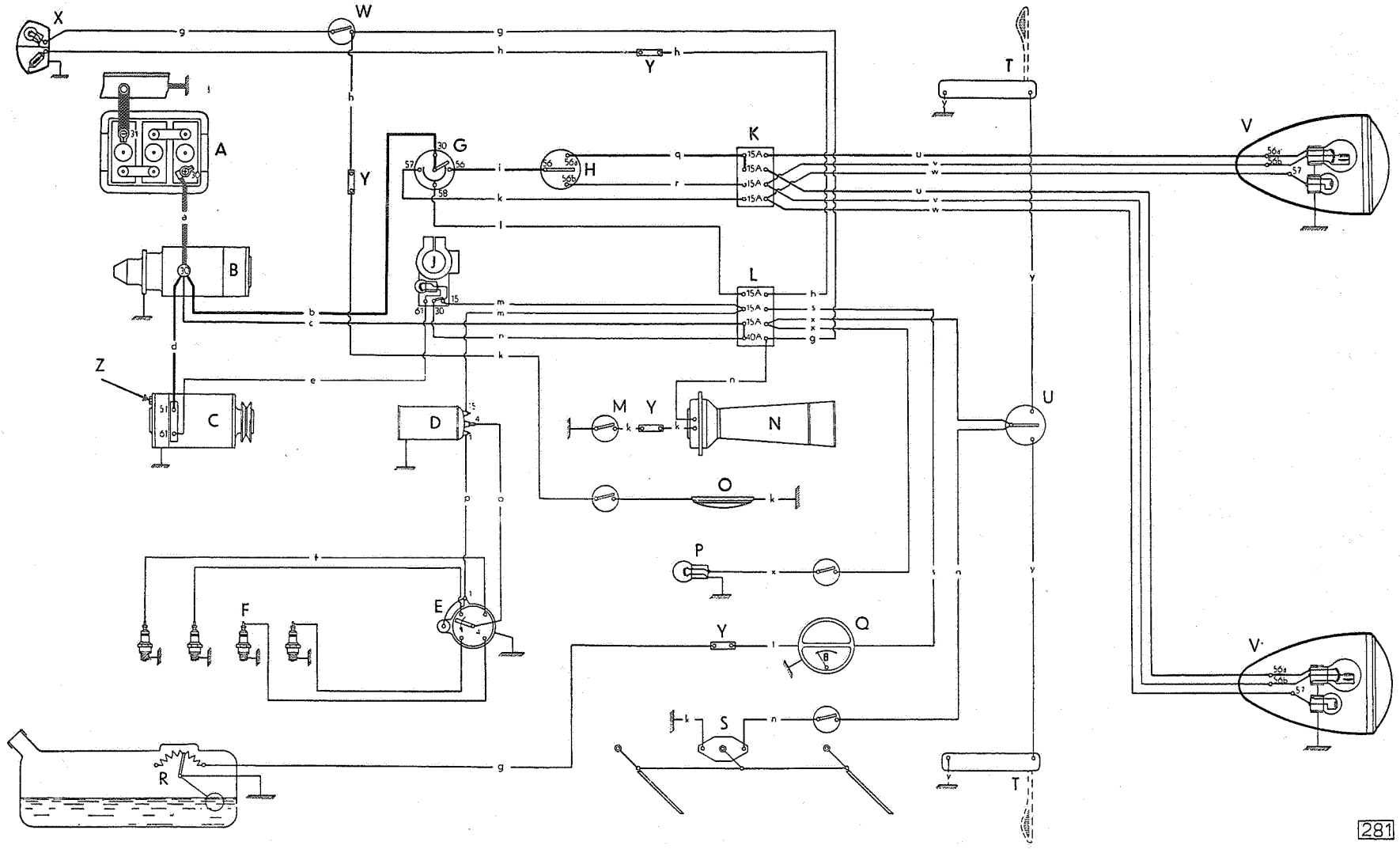
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1296 (1290 LM)

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule mit Zündschloß
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Lichtschalter
H Fußabblendumschalter
J Sicherungskasten
K Stopplichtschalter
L Stopp- und Schlußlampen
M Signalhorn
N Signalknopf
O Scheibenwischer
P Scheibenwischerschalter
Q Instrumentenlampe
R Instrumentenlampenschalter
S Deckenlampe
T Deckenlampenschalter
U Winker
V Winkerschalter
W Winkerkontrollampe
X Kabelverbindungsklemmen
Y Scheinwerfer
Z Lichtmaschinensicherung

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 1296 (1290 LM)

| Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Lackkabel | schwarz | 35 qmm | n | Umflechtung | weiß | 1,5 qmm |
| b | Umflechtung | schwarz, rot | 6 qmm | o | Umflechtung | schwarz | 1 qmm |
| c | Umflechtung | schwarz | 6 qmm | p | Umflechtung | schwarz, gelb | 1,5 qmm |
| d | Umflechtung | schwarz, blau | 1,5 qmm | q | Zündkabel | schwarz | 1,5 qmm |
| e | Umflechtung | schwarz, rot | 1,5 qmm | r | Umflechtung | schwarz, blau, gelb | 1,5 qmm |
| f | Zündkabel | schwarz | 1,5 qmm | s | Umflechtung | blau, gelb | 1,5 qmm |
| g | Aluminium- und Bandumwicklung | grau | 1,5 qmm | t | — | — | — |
| h | Aluminium- und Bandumwicklung | schwarz | 1,5 qmm | u | Gummi | rot | 2,5 qmm |
| i | Umflechtung | dunkelrot, gelb | 4 qmm | v | Gummi | weiß | 1,5 qmm |
| k | Umflechtung | schwarz | 1,5 qmm | w | Gummi | schwarz | 1,5 qmm |
| l | Umflechtung | schwarz, weiß | 1,5 qmm | x | — | — | — |
| m | Umflechtung | dunkelrot | 4 qmm | y | — | — | — |
| | | | | z | — | — | — |

# Schaltplan 1397



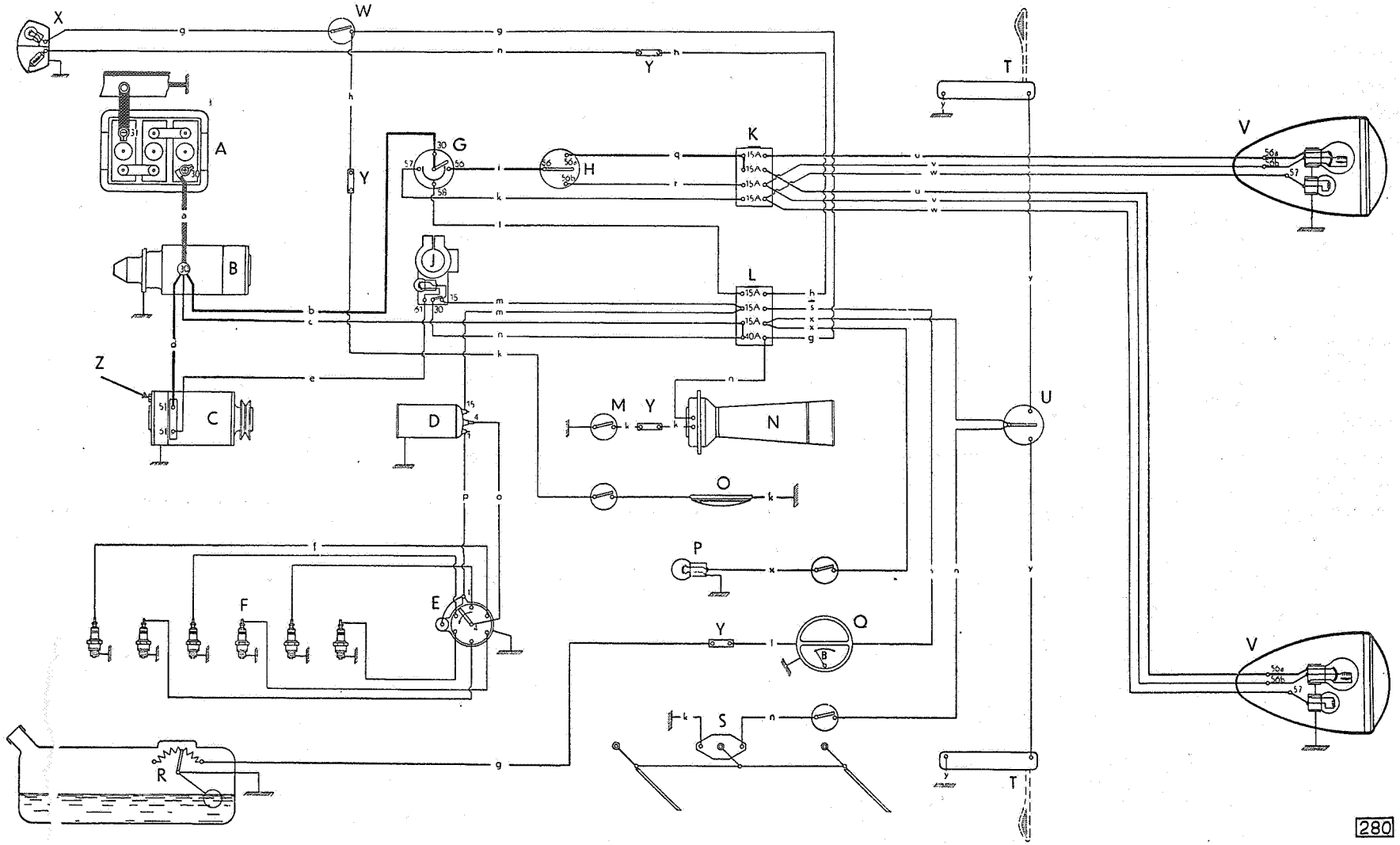
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1397

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Lichtschalter
H Fußabblendumschalter
J Zünd- und Lenkungssperrschloß
K Sicherungskasten, außen
L Sicherungskasten, innen
M Signalknopf
N Signalhorn
O Deckenlampe (fehlt beim Cabriolet)
P Instrumentenlampe
Q Kraftstoffmeßuhr
R Tankmeßgerät
S Scheibenwischer
T Winker
U Winkerschalter
V Scheinwerfer
W Stopplichtschalter
X Stopp- und Schlußlampe
Y Kabelverbindungsklemmen
Z Lichtmaschinensicherung

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 1397

| Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Lackkabel | schwarz | 50 qmm | m | Umflechtung | gelb | 1,5 qmm |
| b | Umflechtung | schwarz | 6 qmm | n | Umflechtung | schwarz, blauer Kennfaden | 1,5 qmm |
| c | Umflechtung | schwarz, blauer Kennfaden | 2,5 qmm | o | Zündleitung | schwarz | 1,5 qmm |
| d | Umflechtung | schwarz, roter Kennfaden | 6 qmm | p | Umflechtung | schwarz, gelber Kennfaden | 1,5 qmm |
| e | Umflechtung | schwarz, roter Kennfaden | 1,5 qmm | q | Umflechtung | rot | 4 qmm |
| f | Zündkabel | schwarz | 1,5 qmm | r | Umflechtung | weiß | 1,5 qmm |
| g | Aluminium- und Bandumwicklung | grau | 1,5 qmm | s | Umflechtung | schwarz, grüner Kennfaden | 1,5 qmm |
| h | Aluminium- und Bandumwicklung | schwarz | 1,5 qmm | t | Umflechtung | schwarz, grün-violetter Kennfaden | 1,5 qmm |
| i | Umflechtung | rot, gelber Kennfaden | 4 qmm | u | Gummi | rot | 2,5 qmm |
| k | Umflechtung | schwarz | 1,5 qmm | v | Gummi | weiß | 1,5 qmm |
| l | Umflechtung | schwarz, weißer Kennfaden | 1,5 qmm | w | Gummi | schwarz | 1,5 qmm |
| | | | | x | Umflechtung | blau, gelber Kennfaden | 1,5 qmm |
| | | | | y | Umflechtung | schwarz | 1 qmm |

# Schaltplan 20103/120



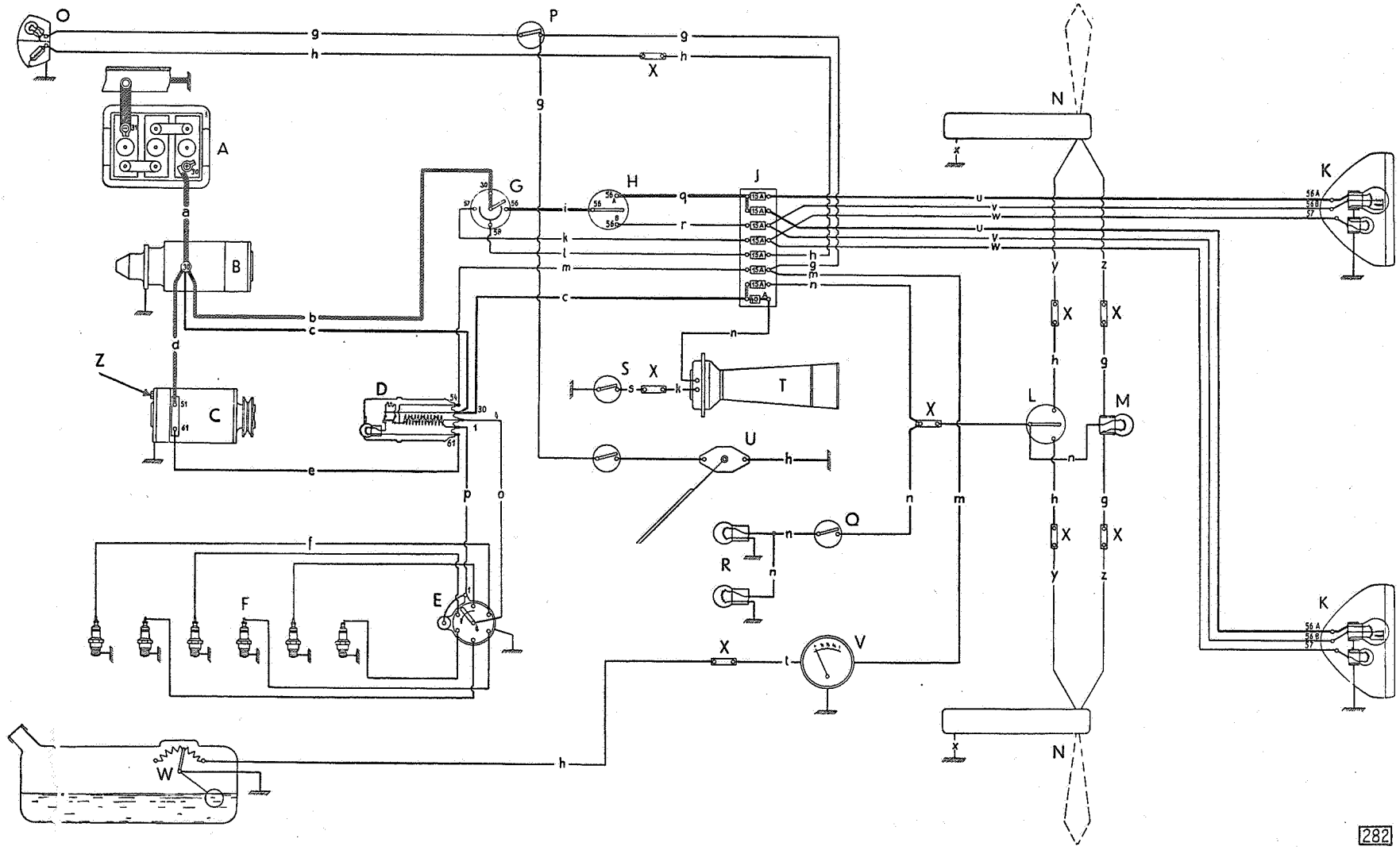
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 20103/120

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Lichtschalter
H Fußabblendumschalter
J Zünd- und Lenkungssperrschloß
K Sicherungskasten, außen
L Sicherungskasten, innen
M Signalknopf
N Signalhorn
O Deckenlampe (fehlt beim Cabriolet)
P Instrumentenlampe
Q Kraftstoffmeßuhr
R Tankmeßgerät
S Scheibenwischer
T Winker
U Winkerschalter
V Scheinwerfer
W Stopplichtschalter
X Stopp- und Schlußlampe
Y Kabelverbindungsklemmen
Z Lichtmaschinensicherung

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 20103/120

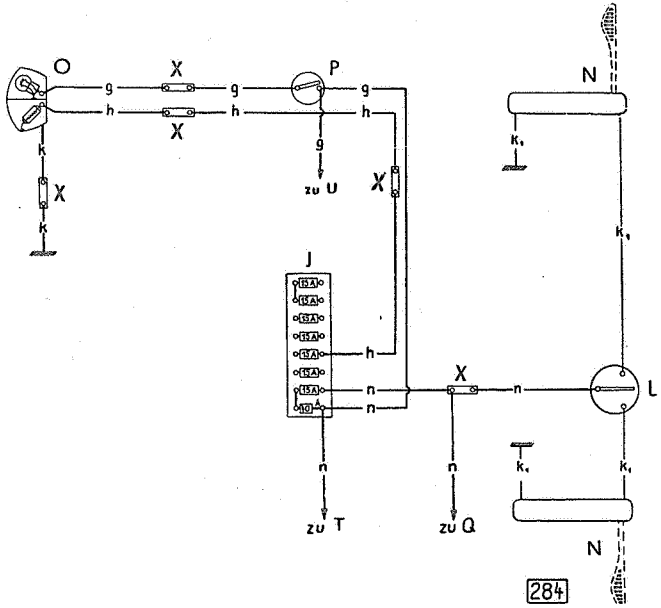
| Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Lackkabel | schwarz | 50 qmm | m | Umflechtung | gelb | 1,5 qmm |
| b | Umflechtung | schwarz | 6 qmm | n | Umflechtung | schwarz, blauer Kennfaden | 1,5 qmm |
| c | Umflechtung | schwarz, blauer Kennfaden | 2,5 qmm | o | Zündleitung | schwarz | 1,5 qmm |
| d | Umflechtung | schwarz, roter Kennfaden | 6 qmm | p | Umflechtung | schwarz, gelber Kennfaden | 1,5 qmm |
| e | Umflechtung | schwarz, roter Kennfaden | 1,5 qmm | q | Umflechtung | rot | 4 qmm |
| f | Zündkabel | schwarz | 1,5 qmm | r | Umflechtung | weiß | 1,5 qmm |
| g | Aluminium- und Bandumwicklung | grau | 1,5 qmm | s | Umflechtung | schwarz, grüner Kennfaden | 1,5 qmm |
| h | Aluminium- und Bandumwicklung | schwarz | 1,5 qmm | t | Umflechtung | schwarz, grün-violetter Kennfaden | 1,5 qmm |
| i | Umflechtung | rot, gelber Kennfaden | 4 qmm | u | Gummi | rot | 2,5 qmm |
| k | Umflechtung | schwarz | 1,5 qmm | v | Gummi | weiß | 1,5 qmm |
| l | Umflechtung | schwarz, weißer Kennfaden | 1,5 qmm | w | Gummi | schwarz | 1,5 qmm |
| | | | | x | Umflechtung | blau, gelber Kennfaden | 1,5 qmm |
| | | | | y | Umflechtung | schwarz | 1 qmm |

# Schaltplan 2,0—12 Pritschenwagen



## Zusatzschaltplan für

## 2,0—12 Kastenwagen




**Die übrige Schaltung ist die gleiche wie beim 2,0—12 Pritschenwagen**

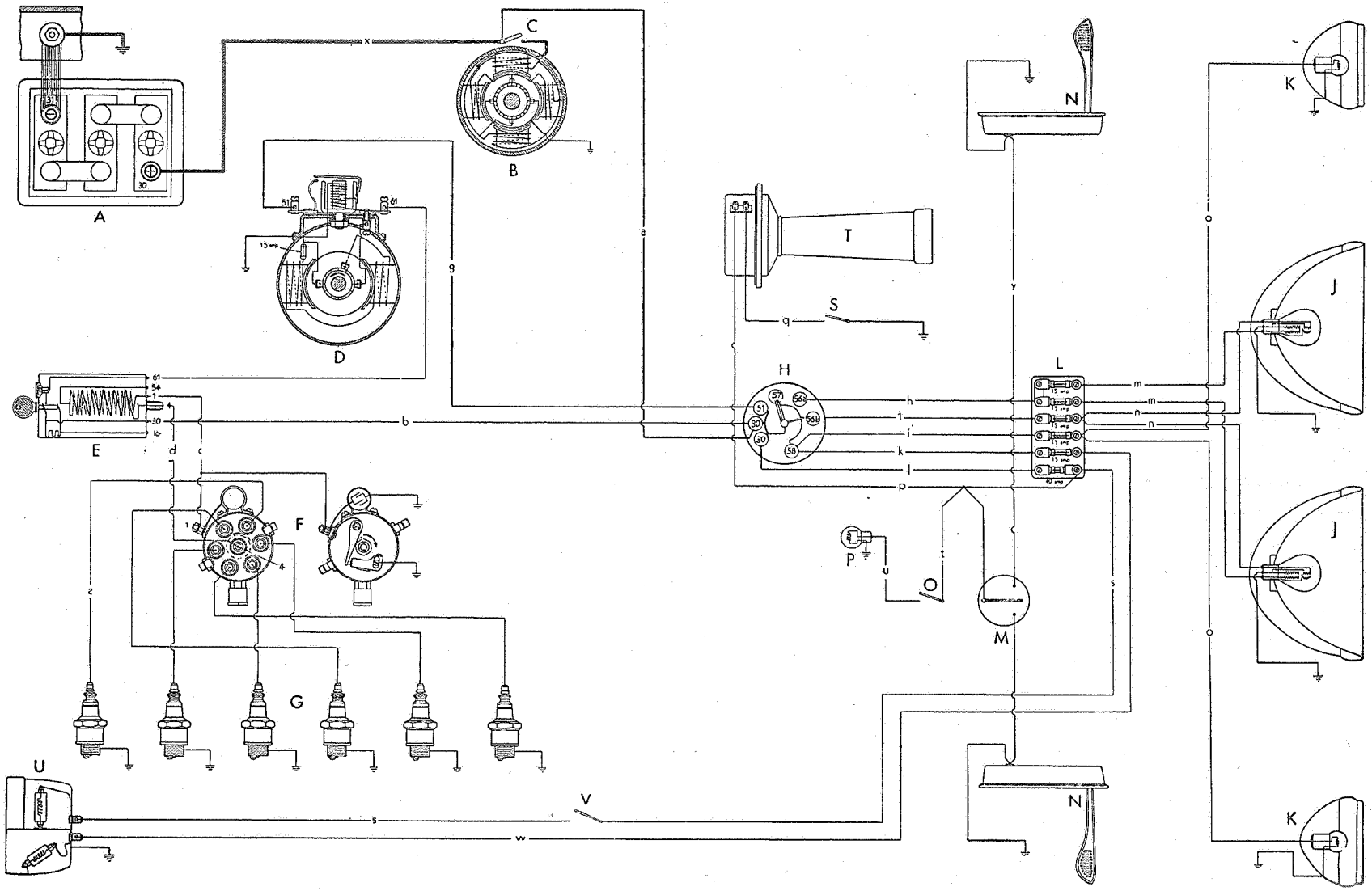
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 2,0—12

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule mit Zündschloß
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Lichtschalter
H Fußabblendumschalter
J Sicherungskasten
K Scheinwerfer
L Winkerschalter
M Winkerkontrollampe
N Winker
O Stopp- und Schlußlampe
P Stopplichtschalter
Q Instrumentenlampenschalter
R Instrumentenlampen
S Signalknopf
T Signalhorn
U Scheibenwischer
V Kraftstoffmeßuhr
W Tankmeßgerät
X Kabelverbindungsklemmen
Z Lichtmaschinensicherung

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 2,0—12

| Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Lackkabel | schwarz | 35 qmm | n | Umflechtung | schwarz, blauer Kennfaden | 1,5 qmm |
| b | Umflechtung | schwarz | 6 qmm | o | Zündleitung | schwarz | 1,5 qmm |
| c | Umflechtung | schwarz, blauer Kennfaden | 2,5 qmm | p | Umflechtung | schwarz, gelber Kennfaden | 1,5 qmm |
| d | Umflechtung | schwarz, roter Kennfaden | 6 qmm | q | Umflechtung | dunkelrot | 4 qmm |
| e | Umflechtung | schwarz, roter Kennfaden | 1,5 qmm | r | Umflechtung | weiß | 1,5 qmm |
| f | Zündkabel | schwarz | 1,5 qmm | s | Umflechtung | schwarz | 1,5 qmm |
| g | Aluminium- und Bandumwicklung | grau | 1,5 qmm | t | Umflechtung | schwarz, grün-violetter Kennfaden | 1,5 qmm |
| h | Aluminium- und Bandumwicklung | schwarz | 1,5 qmm | u | Gummi | rot | 2,5 qmm |
| i | Umflechtung | dunkelrot, gelber Kennfaden | 4 qmm | v | Gummi | weiß | 1,5 qmm |
| k | Umflechtung | schwarz | 1,5 qmm | w | Gummi | schwarz | 1,5 qmm |
| $k_1$ | Umflechtung | schwarz | 1 qmm | x | Gummi | weiß | 1 qmm |
| l | Umflechtung | schwarz, weißer Kennfaden | 1,5 qmm | y | Gummi | schwarz | 1 qmm |
| m | Umflechtung | schwarz, grüner Kennfaden | 1,5 qmm | z | Gummi | rot | 1 qmm |

# Schaltplan 3,5—34 und 57



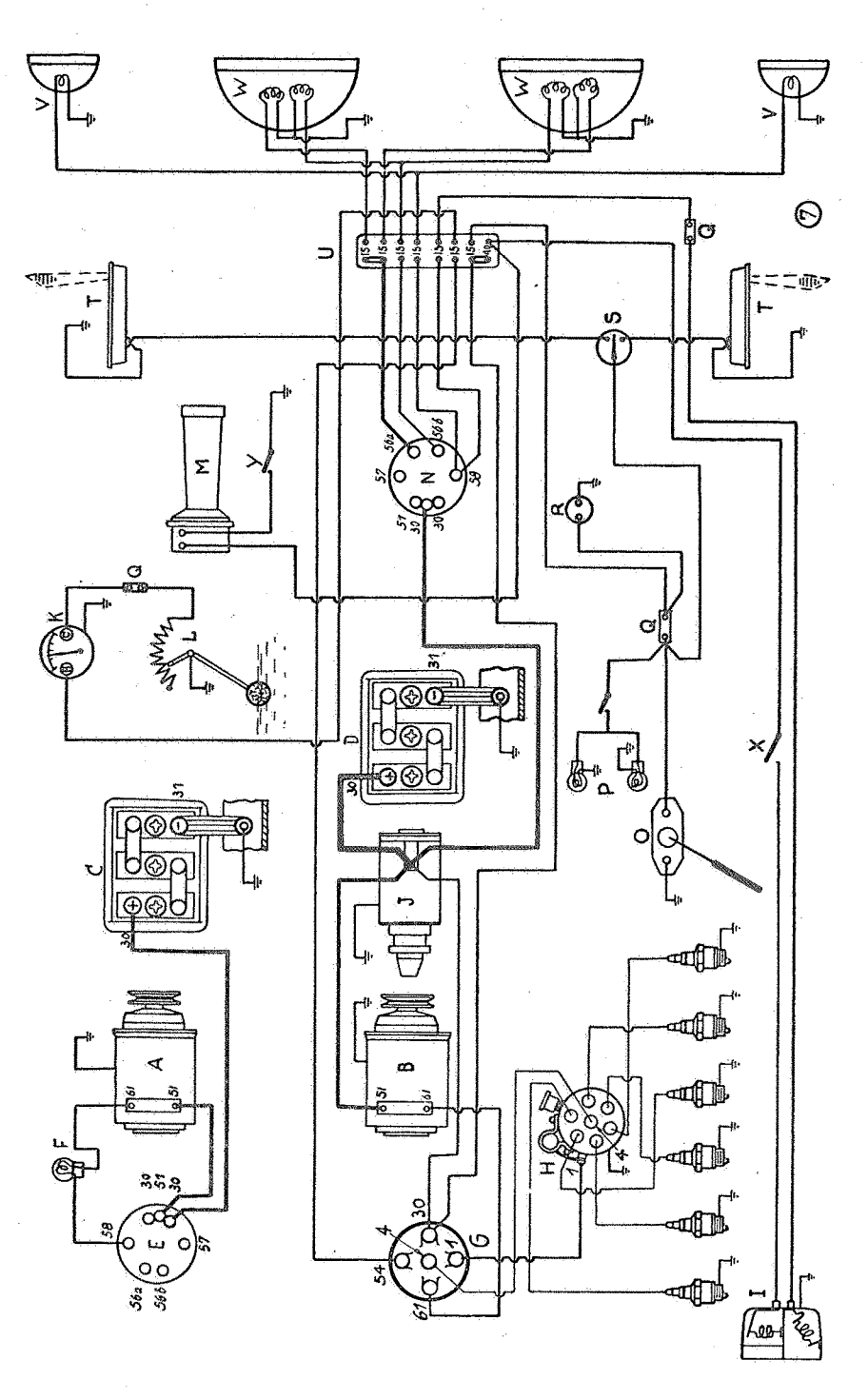
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 3,5—34 und 57

A Batterie
B Anlasser
C Anlasserschalter
D Lichtmaschine
E Zündspule mit Zündschloß
F Verteiler und Unterbrecher
G Zündkerzen
H Lichtschalter
J Scheinwerfer
K Seitenlampen
L Sicherungskasten
M Winkerschalter
N Winker
O Instrumentenlampenschalter
P Instrumentenlampe
S Signalknopf
T Signalhorn
U Stopp- und Schlußlampe
V Stopplichtschalter

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 3,5—34 und 57

| Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Art der Isolation | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Umflechtung | schwarz | 6 qmm | m | Gummi | rot | 2,5 qmm |
| b | Umflechtung | schwarz, gelb | 1,5 qmm | n | Gummi | weiß | 1,5 qmm |
| c | Umflechtung | schwarz, gelb | 1,5 qmm | o | Gummi | schwarz | 1,5 qmm |
| d | Zündleitung | schwarz | 1,5 qmm | p | Umflechtung | schwarz, blau | 1,5 qmm |
| e | Zündkabel | schwarz | 1,5 qmm | q | Umflechtung | schwarz | 1,5 qmm |
| f | Umflechtung | schwarz, rot | 1,5 qmm | s | Aluminium- und Bandumwicklung | grau | 1,5 qmm |
| g | Umflechtung | schwarz, rot | 6 qmm | t | Umflechtung | schwarz, blau | 1,5 qmm |
| h | Umflechtung | rot | 4 qmm | u | Umflechtung | schwarz, blau | 1,5 qmm |
| i | Umflechtung | weiß | 1,5 qmm | w | Aluminium- und Bandumwicklung | schwarz | 1,5 qmm |
| j | Umflechtung | schwarz | 1,5 qmm | x | Lackkabel | schwarz | 35 qmm |
| k | Umflechtung | schwarz, weiß | 1,5 qmm | y | Gummi | schwarz | 1,5 qmm |
| l | Umflechtung | schwarz, blau, gelb | 1,5 qmm | | | | |

## Schaltplan 3,5—83 mit doppelter Lichtmaschine

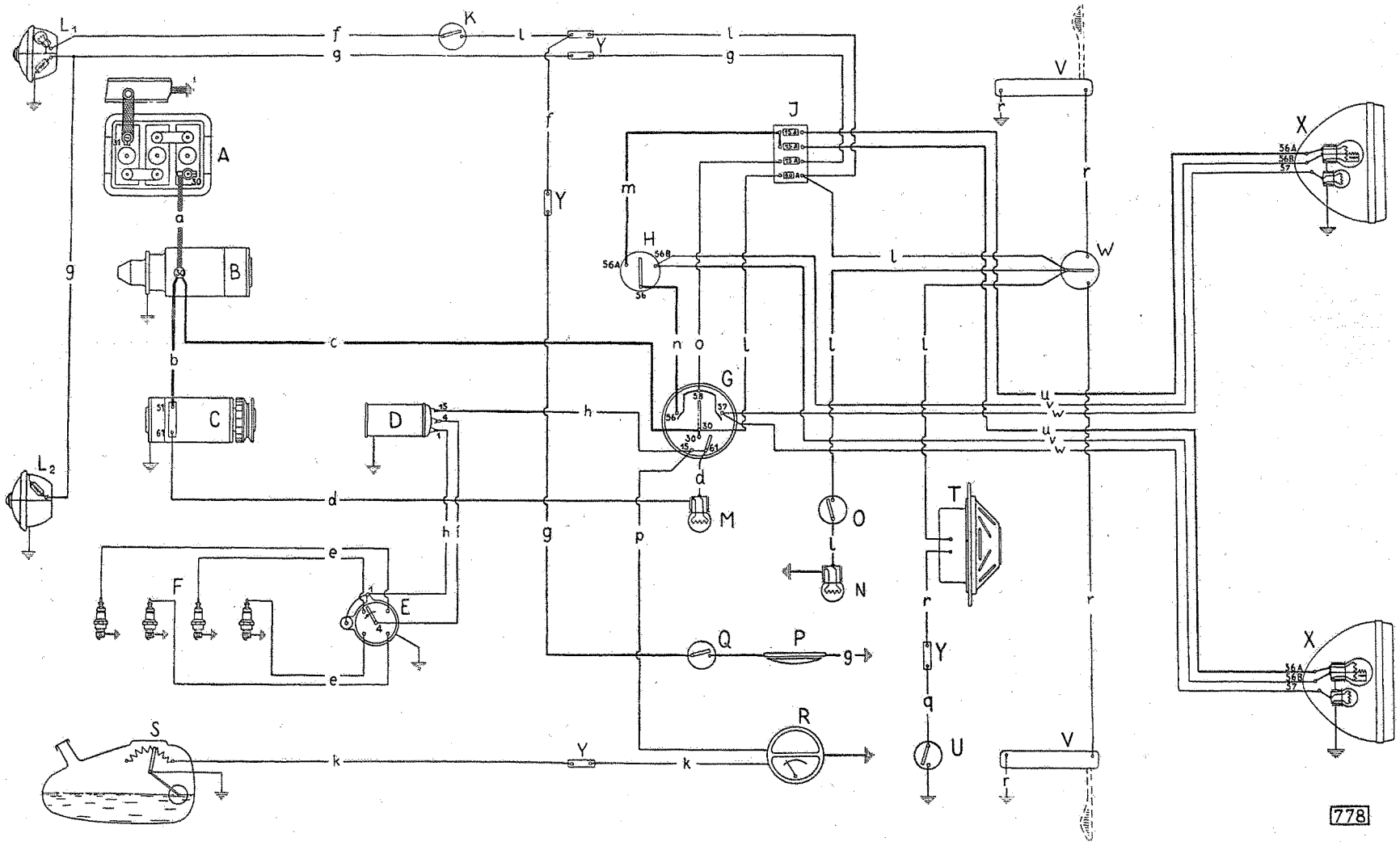



Wie aus dem Schaltplan hervorgeht, sind die zweite Lichtmaschine und ihr Stromkreis völlig getrennt von dem normalen Stromkreis der ersten Lichtmaschine. Von der Klemme 51 der zweiten Lichtmaschine führt ein Kabel zur Klemme 51 des zweiten Lichtschalters (E), welcher in direkter Verbindung mit der positiven Klemme 30 der zweiten Batterie (C) steht. Mit dem Lichtschalter und der Lichtmaschine ist eine Ladeprüflampe verbunden.

# Schaltpläne

# 1935/37er Modelle

# Schaltplan 1190



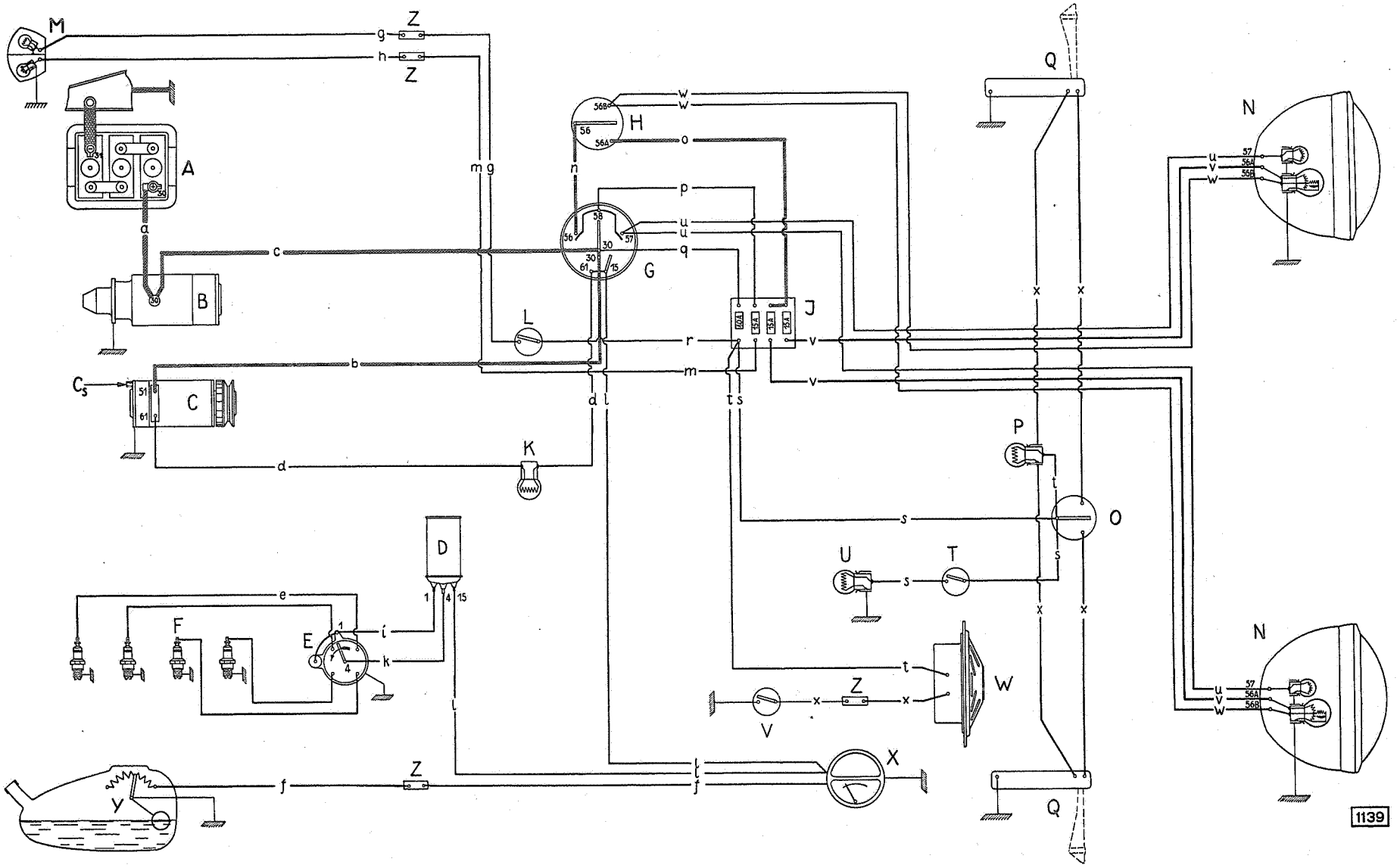
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1190

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Fußabblendumschalter
J Sicherungskasten
K Stopplichtschalter
$L^1$ Stopp- und Schlußlampe
$L^2$ Schlußlampe
M Ladekontrollampe
N Instrumentenlampe
O Instrumentenlampenschalter
P Deckenlampe
Q Deckenlampenschalter
R Kraftstoffmeßuhr
S Tankmeßgerät
T Signalhorn
U Signalknopf
V Winker
W Winkerschalter
X Scheinwerfer
Y Kabelverbindungsklemmen
Z Lichtmaschinensicherung

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 1190

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 35 qmm | o | schwarz weiß | 1,5 qmm |
| b | schwarz rot | 6 qmm | p | gelb | 1,5 qmm |
| c | schwarz hellblau | 4 qmm | q | schwarz | 1 qmm |
| d | schwarz rot | 1,5 qmm | r | schwarz | 1,5 qmm |
| e | (Zündkabel) | 1,5 qmm | s | — | — |
| f | weiß | 1,5 qmm | t | — | — |
| g | schwarz | 1,5 qmm | u | rot | 2,5 qmm |
| h | schwarz gelb | 1,5 qmm | v | weiß | 1,5 qmm |
| i | (Zündleitung) | 1,5 qmm | w | schwarz | 1,5 qmm |
| k | schwarz grün violett | 1,5 qmm | x | — | — |
| l | schwarz hellblau | 1,5 qmm | y | — | — |
| m | rot | 4 qmm | z | — | — |
| n | rot gelb | 4 qmm | | | |

# Schaltplan 11 234



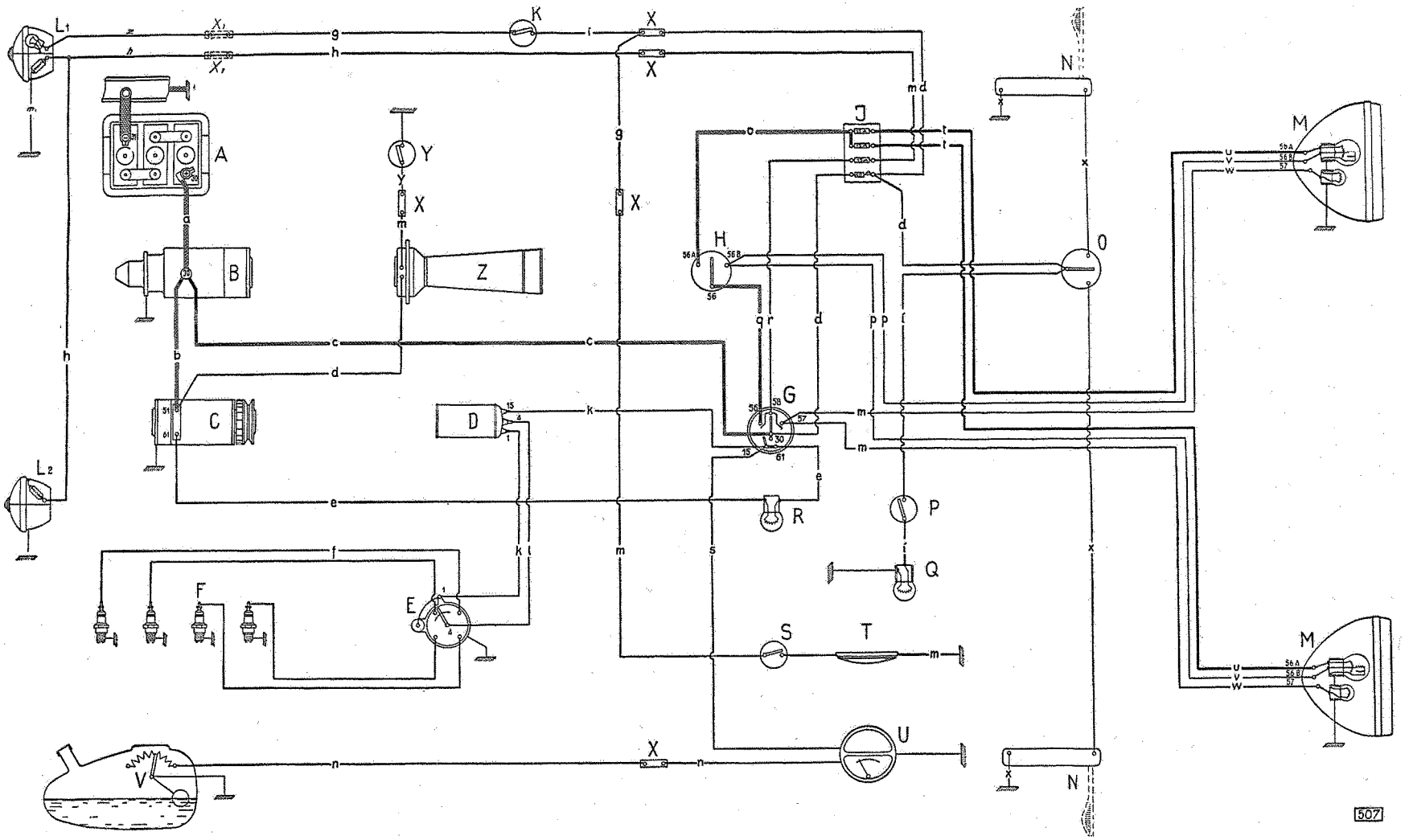
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 11 234

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
Cs Lichtmaschinensicherung
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Fußabblendumschalter
J Sicherungskasten
K Ladekontrollampe
L Bremslichtschalter
M Brems-, Schluß- und Nummernschildlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winker
Q Winker
T Instrumentenlampenschalter
U Instrumentenlampe
V Signalknopf
W Signalhorn
X Kraftstoffmeßuhr
Y Tankmeßgerät
Z Kabelverbindungsklemmen

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 11 234

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 25 qmm | n | rot gelb | 2,5 qmm |
| b | schwarz rot | 4 qmm | o | rot | 2,5 qmm |
| c | schwarz hellblau | 4 qmm | p | schwarz weiß | 1 qmm |
| d | schwarz rot | 1 qmm | q | schwarz hellblau | 1,5 qmm |
| e | (Zündkabel) | 1,5 qmm | r | schwarz hellblau | 1 qmm |
| f | hellgrün | 1 qmm | s | hellblau gelb | 1 qmm |
| g | weiß | 1 qmm | t | schwarz hellblau | 1 qmm |
| h | schwarz | 1 qmm | u | schwarz | 1 qmm |
| i | schwarz gelb | 1 qmm | v | rot | 1,5 qmm |
| k | (Zündleitung) | 1,5 qmm | w | weiß | 1 qmm |
| l | gelb | 1 qmm | x | schwarz | 1 qmm |
| m | schwarz weiß | 1 qmm | | | |

# Schaltplan 1290/96



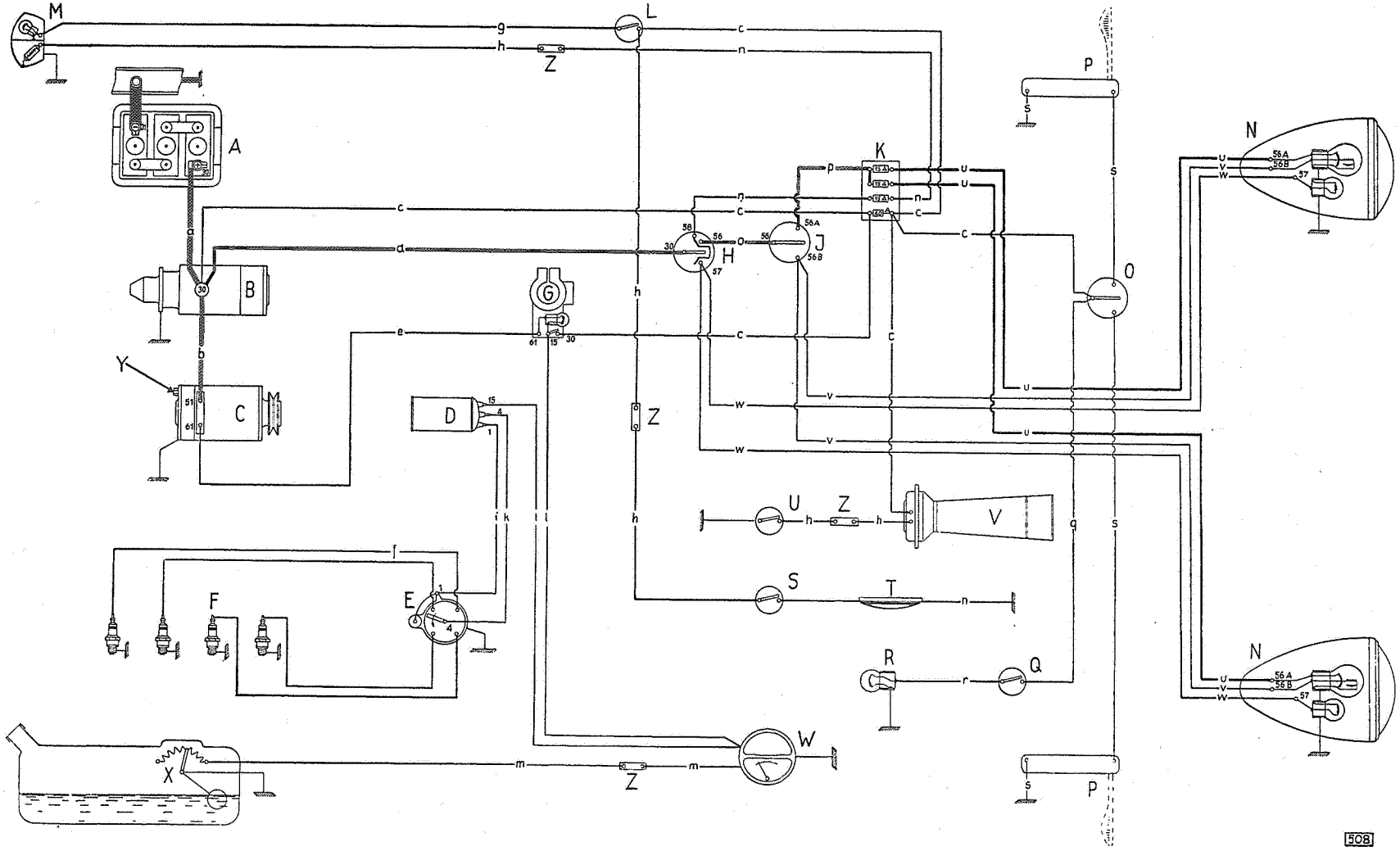
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1290/96

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Fußabblendumschalter
J Sicherungskasten
K Stopplichtschalter
L Stopp- und Schlußlampen
M Scheinwerfer
N Winker
O Winkerschalter
P Instrumentenlampenschalter
Q Instrumentenlampe
R Ladekontrollampe
S Deckenlampenschalter
T Deckenlampe
U Kraftstoffmeßuhr
V Tankmeßgerät
W —
X Kabelverbindungsklemmen
Y Signalknopf
Z Signalhorn

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 1290/96

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 35 qmm | o | rot | 4 qmm |
| b | schwarz rot | 6 qmm | p | weiß | 1,5 qmm |
| c | schwarz hellblau | 4 qmm | q | rot gelb | 4 qmm |
| d | schwarz hellblau | 1,5 qmm | r | schwarz weiß | 1,5 qmm |
| e | schwarz rot | 1,5 qmm | s | gelb | 1,5 qmm |
| f | (Zündkabel) | 1,5 qmm | t | rot | 2,5 qmm |
| g | weiß | 1,5 qmm | u | rot | 2,5 qmm |
| h | schwarz | 1,5 qmm | v | weiß | 1,5 qmm |
| i | schwarz blau | 1,5 qmm | w | schwarz | 1,5 qmm |
| k | schwarz gelb | 1,5 qmm | x | schwarz | 1 qmm |
| l | (Zündleitung) | 1,5 qmm | y | schwarz | 1 qmm |
| m | schwarz | 1,5 qmm | z | grau | 1,5 qmm |
| n | schwarz grün violett | 1,5 qmm | | | |

# Schaltplan 1397



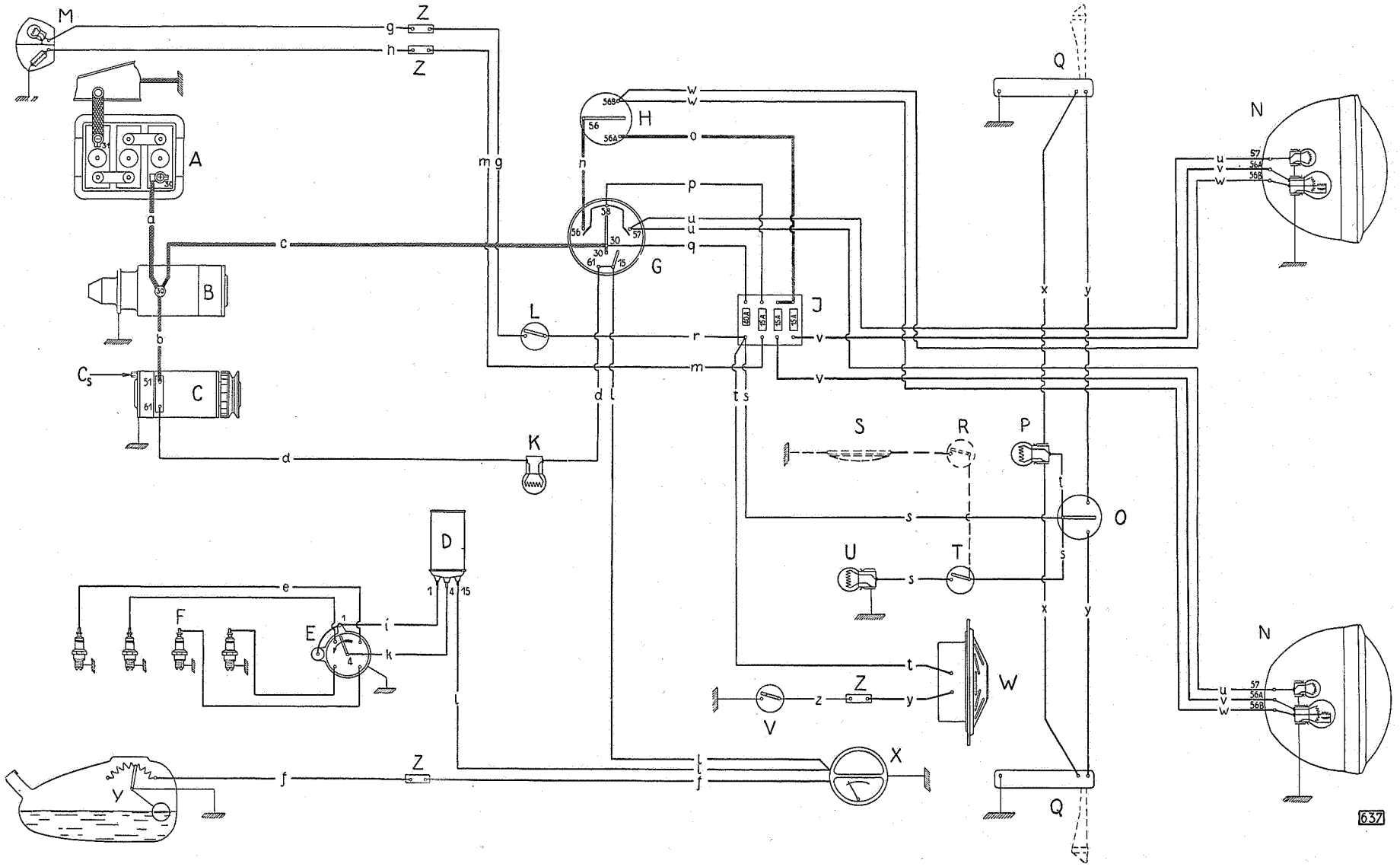
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 1397

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Zünd- und Lenkungssperrschloß mit Ladekontrollampe
H Lichtschalter
J Fußabblendumschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winker
Q Instrumentenlampenschalter
R Instrumentenlampe
S Deckenlampenschalter
T Deckenlampe
U Signalknopf
V Signalhorn
W Kraftstoffmeßuhr
X Tankmeßgerät
Y Lichtmaschinensicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 1397

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 50 qmm | o | rot gelb | 4 qmm |
| b | schwarz rot | 6 qmm | p | rot | 4 qmm |
| c | schwarz hellblau | 1,5 qmm | q | schwarz blau | 1,5 qmm |
| d | schwarz hellblau | 4 qmm | r | hellblau gelb | 1,5 qmm |
| e | schwarz rot | 1,5 qmm | s | schwarz | 1 qmm |
| f | (Zündkabel) | 1,5 qmm | t | — | — |
| g | weiß | 1,5 qmm | u | rot | 2,5 qmm |
| h | schwarz | 1,5 qmm | v | weiß | 1,5 qmm |
| i | schwarz gelb | 1,5 qmm | w | schwarz | 1,5 qmm |
| k | (Zündleitung) | 1,5 qmm | x | — | — |
| l | gelb | 1,5 qmm | y | — | — |
| m | schwarz grün violett | 1,5 qmm | z | — | — |
| n | schwarz weiß | 1,5 qmm | | | |

# Schaltplan 13237, Baujahr 1935/37



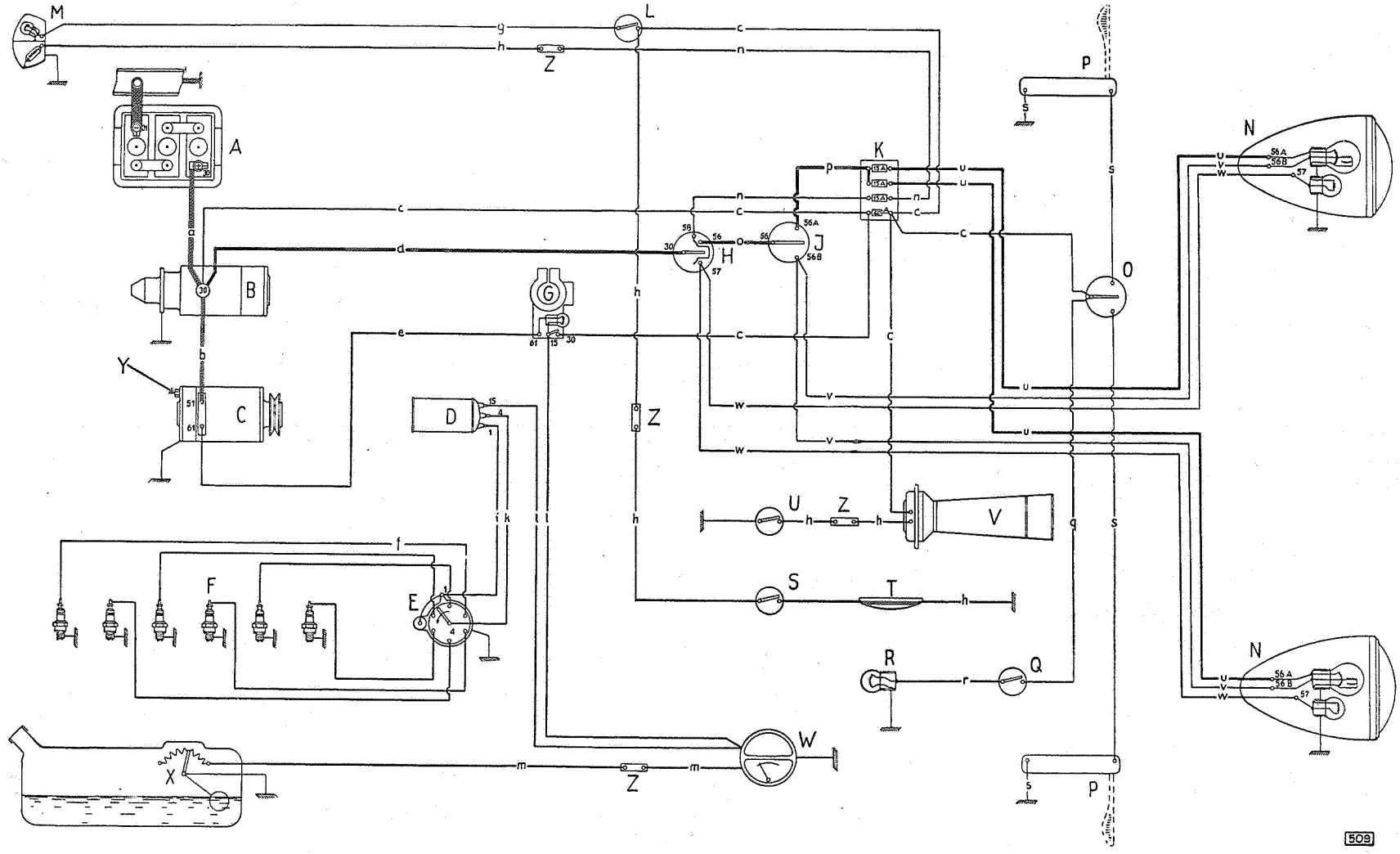
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 13237, Baujahr 1935/37

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
Cs Lichtmaschinensicherung
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Fußabblendumschalter
J Sicherungskasten
K Ladekontrollampe
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winkerkontrollampe
Q Winker
R Deckenlampenschalter (nur Lim.)
S Deckenlampe (nur Lim.)
T Instrumentenlampenschalter
U Instrumentenlampe
V Signalknopf
W Signalhorn
X Kraftstoffmeßuhr
Y Tankmeßgerät
Z Kabelverbindungsklemmen

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 13237

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 35 qmm | o | rot | 4 qmm |
| b | schwarz rot | 6 qmm | p | schwarz weiß | 1,5 qmm |
| c | schwarz hellblau | 6 qmm | q | schwarz hellblau | 1,5 qmm |
| d | schwarz rot | 1,5 qmm | r | schwarz hellblau | 1,5 qmm |
| e | (Zündkabel) | 1,5 qmm | s | hellblau gelb | 1,5 qmm |
| f | schwarz grün violett | 1,5 qmm | t | schwarz hellblau | 1,5 qmm |
| g | weiß | 1,5 qmm | u | schwarz | 1,5 qmm |
| h | schwarz | 1,5 qmm | v | rot | 2,5 qmm |
| i | schwarz gelb | 1,5 qmm | w | weiß | 1,5 qmm |
| k | (Zündleitung) | 1,5 qmm | x | rot | 1,5 qmm |
| l | gelb | 1,5 qmm | y | schwarz | 1,5 qmm |
| m | schwarz weiß | 1,5 qmm | z | schwarz | 1 qmm |
| n | rot gelb | 4 qmm | | | |

# Schaltplan 20 103/120



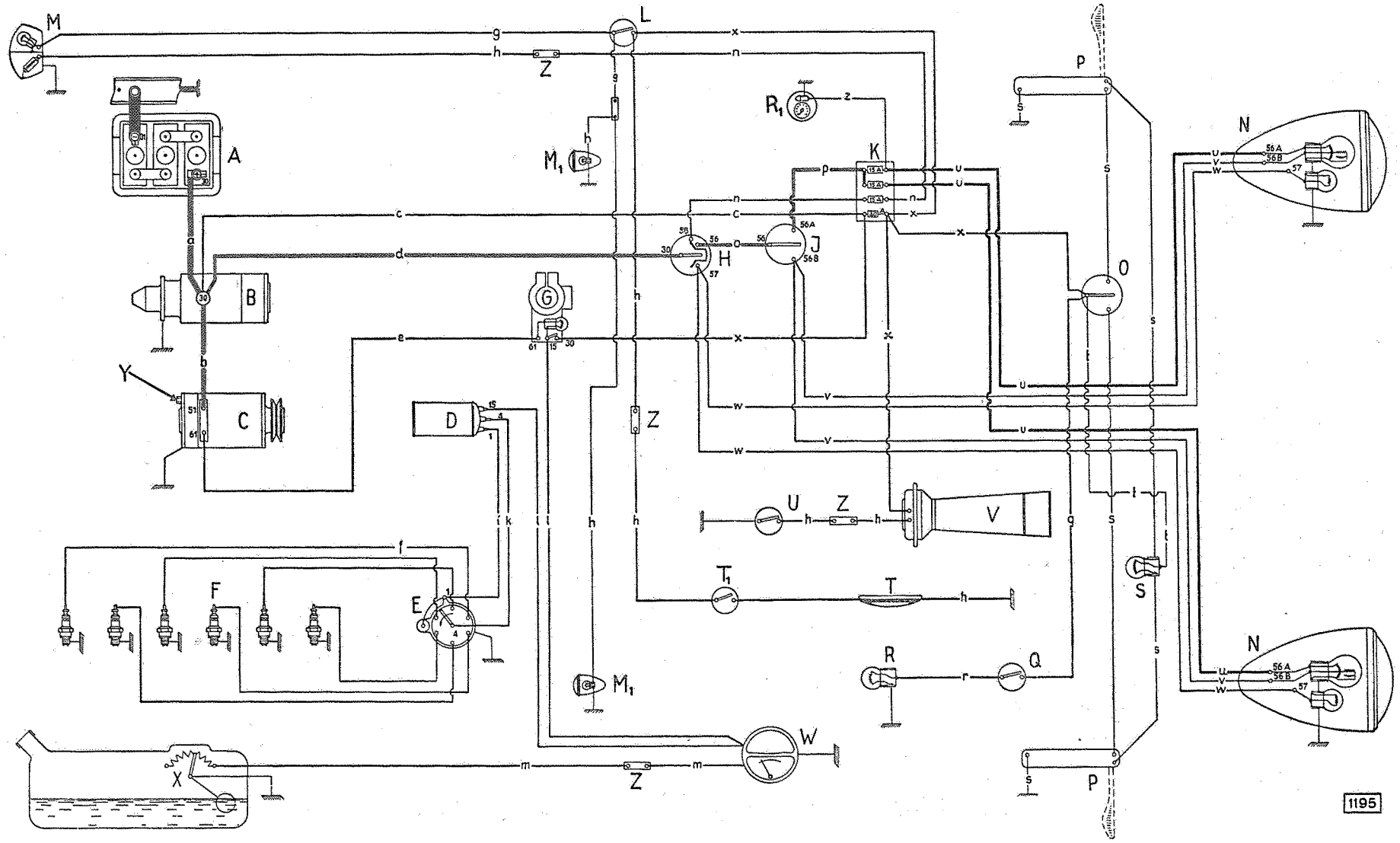
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 20103/120

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Zünd- und Lenkungssperrschloß mit Lade-Kontrollampe
H Lichtschalter
J Fußabblendumschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winker
Q Instrumentenlampenschalter
R Instrumentenlampe
S Deckenlampenschalter
T Deckenlampe
U Signalknopf
V Signalhorn
W Kraftstoffmeßuhr
X Tankmeßgerät
Y Lichtmaschinensicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 20103/120

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 50 qmm | o | rot gelb | 4 qmm |
| b | schwarz rot | 6 qmm | p | rot | 4 qmm |
| c | schwarz hellblau | 1,5 qmm | q | schwarz blau | 1,5 qmm |
| d | schwarz hellblau | 4 qmm | r | hellblau gelb | 1,5 qmm |
| e | schwarz rot | 1,5 qmm | s | schwarz | 1 qmm |
| f | (Zündkabel) | 1,5 qmm | t | — | — |
| g | weiß | 1,5 qmm | u | rot | 2,5 qmm |
| h | schwarz | 1,5 qmm | v | weiß | 1,5 qmm |
| i | schwarz gelb | 1,5 qmm | w | schwarz | 1,5 qmm |
| k | (Zündleitung) | 1,5 qmm | x | — | — |
| l | gelb | 1,5 qmm | y | — | — |
| m | schwarz grün violett | 1,5 qmm | z | — | — |
| n | schwarz weiß | 1,5 qmm | | | |

# Schaltplan 25 104



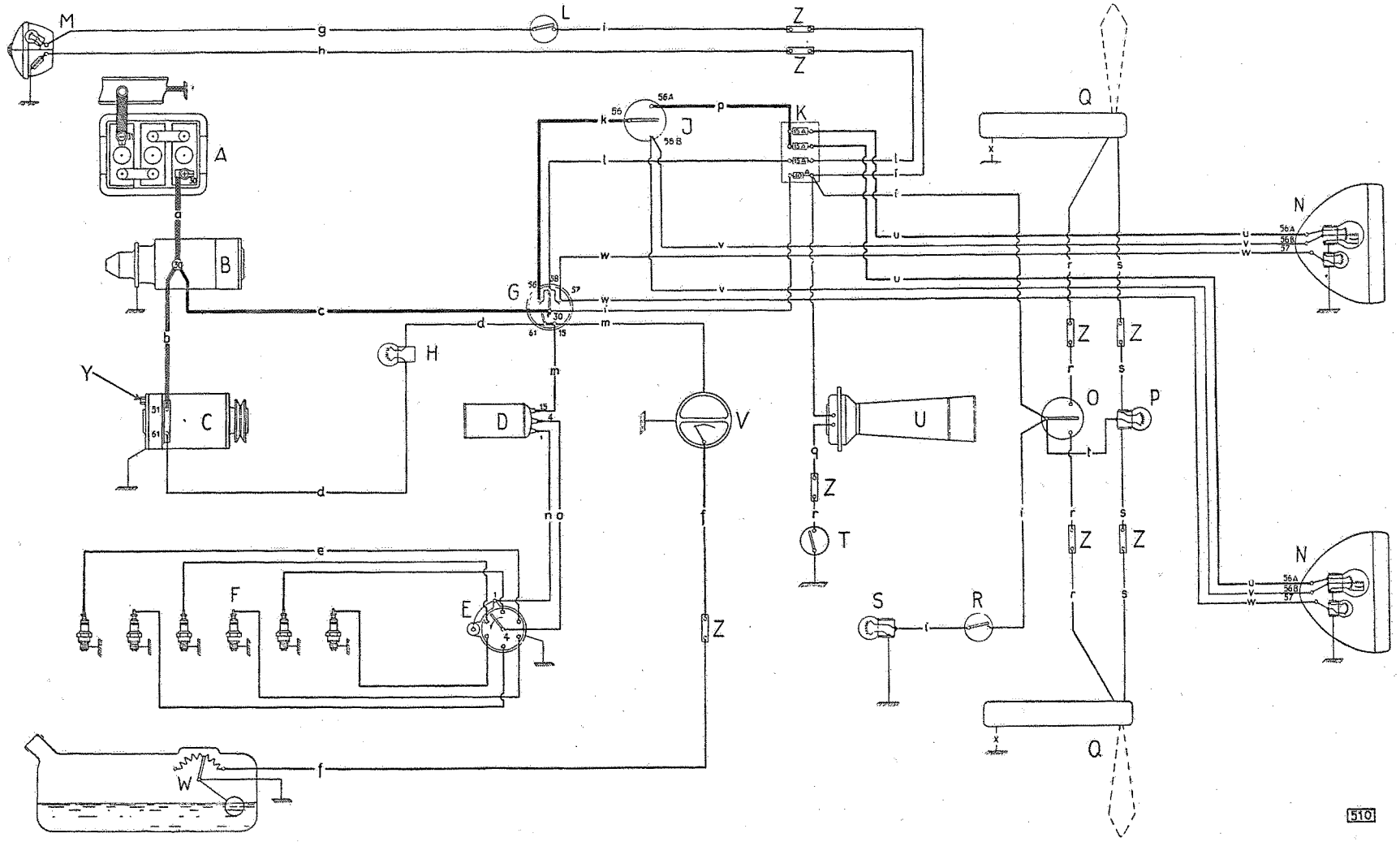
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 25104

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Zünd- und Lenkungssperrschloß mit Ladekontrollampe
H Lichtschalter
J Fußabblendumschalter
K Sicherungskasten
L Bremslichtschalter
M Brems-, Schluß- und Nummernschildlampe
M¹ Bremslichtzusatzlampen
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winker
Q Instrumentenlampenschalter
R Instrumentenlampe
R¹ Fernlichtkontrollampe
S Winkerkontrollampe
T Deckenlampe
T¹ Deckenlampenschalter
U Signalknopf
V Signalhorn
W Kraftstoffmeßuhr
X Tankmeßgerät
Y Lichtmaschinensicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 25104

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 35 qmm | n | schwarz weiß | 1 qmm |
| b | schwarz rot | 4 qmm | o | rot gelb | 2,5 qmm |
| c | schwarz hellblau | 1,5 qmm | p | rot | 2,5 qmm |
| d | schwarz hellblau | 4 qmm | q | schwarz blau | 1 qmm |
| e | schwarz rot | 1 qmm | r | hellblau gelb | 1 qmm |
| f | (Zündkabel) | 1,5 qmm | s | schwarz | 0,75 qmm |
| g | weiß | 1 qmm | t | schwarz hellblau | 0,75 qmm |
| h | schwarz | 1 qmm | u | rot | 1,5 qmm |
| i | schwarz gelb | 1 qmm | v | weiß | 1 qmm |
| k | (Zündleitung) | 1,5 qmm | w | schwarz | 1 qmm |
| l | gelb | 1 qmm | x | schwarz hellblau | 1 qmm |
| m | hellgrün | 1 qmm | z | rot | 1 qmm |

# Schaltplan 2,0—12



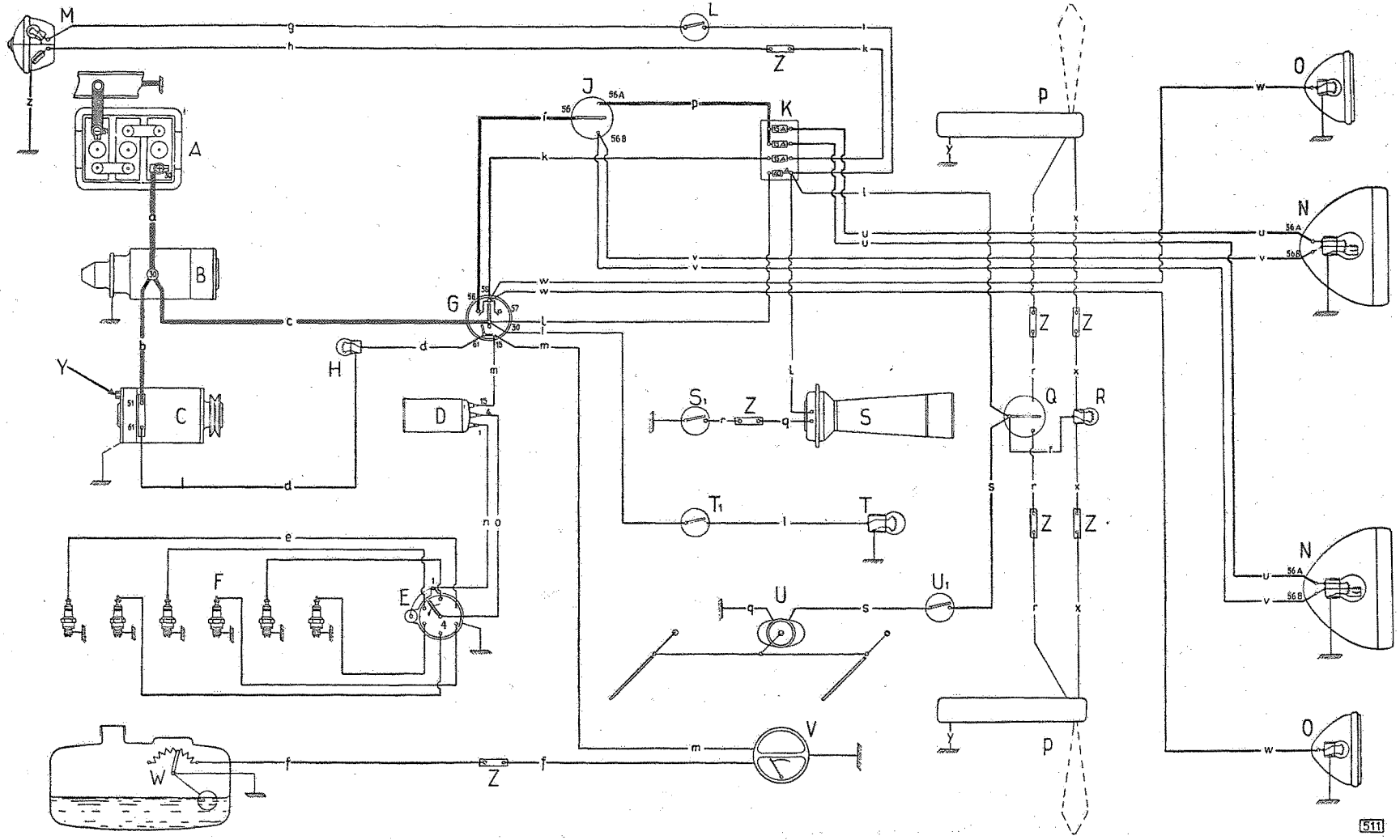
## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 2,0—12

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Ladekontrollampe
J Fußabblendumschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Winkerschalter
P Winkerkontrollampe
Q Winker
R Instrumentenlampenschalter
S Instrumentenlampe
T Signalknopf
U Signalhorn
V Kraftstoffmeßuhr
W Tankmeßgerät
X —
Y Lichtmaschinensicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 2,0—12

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 35 qmm | o | (Zündleitung) | 1,5 qmm |
| b | schwarz rot | 6 qmm | p | rot | 4 qmm |
| c | schwarz hellblau | 4 qmm | q | schwarz | 1,5 qmm |
| d | schwarz rot | 1,5 qmm | r | schwarz | 1 qmm |
| e | (Zündkabel) | 1,5 qmm | s | rot | 1 qmm |
| f | schwarz grün violett | 1,5 qmm | t | schwarz blau | 1,5 qmm |
| g | weiß | 1,5 qmm | u | rot | 2,5 qmm |
| h | schwarz | 1,5 qmm | v | weiß | 1,5 qmm |
| i | schwarz hellblau | 1,5 qmm | w | schwarz | 1,5 qmm |
| k | rot gelb | 4 qmm | x | grau | 1 qmm |
| l | schwarz weiß | 1,5 qmm | y | — | — |
| m | gelb | 1,5 qmm | z | — | — |
| n | schwarz gelb | 1,5 qmm | | | |

# Schaltplan 3,5 l

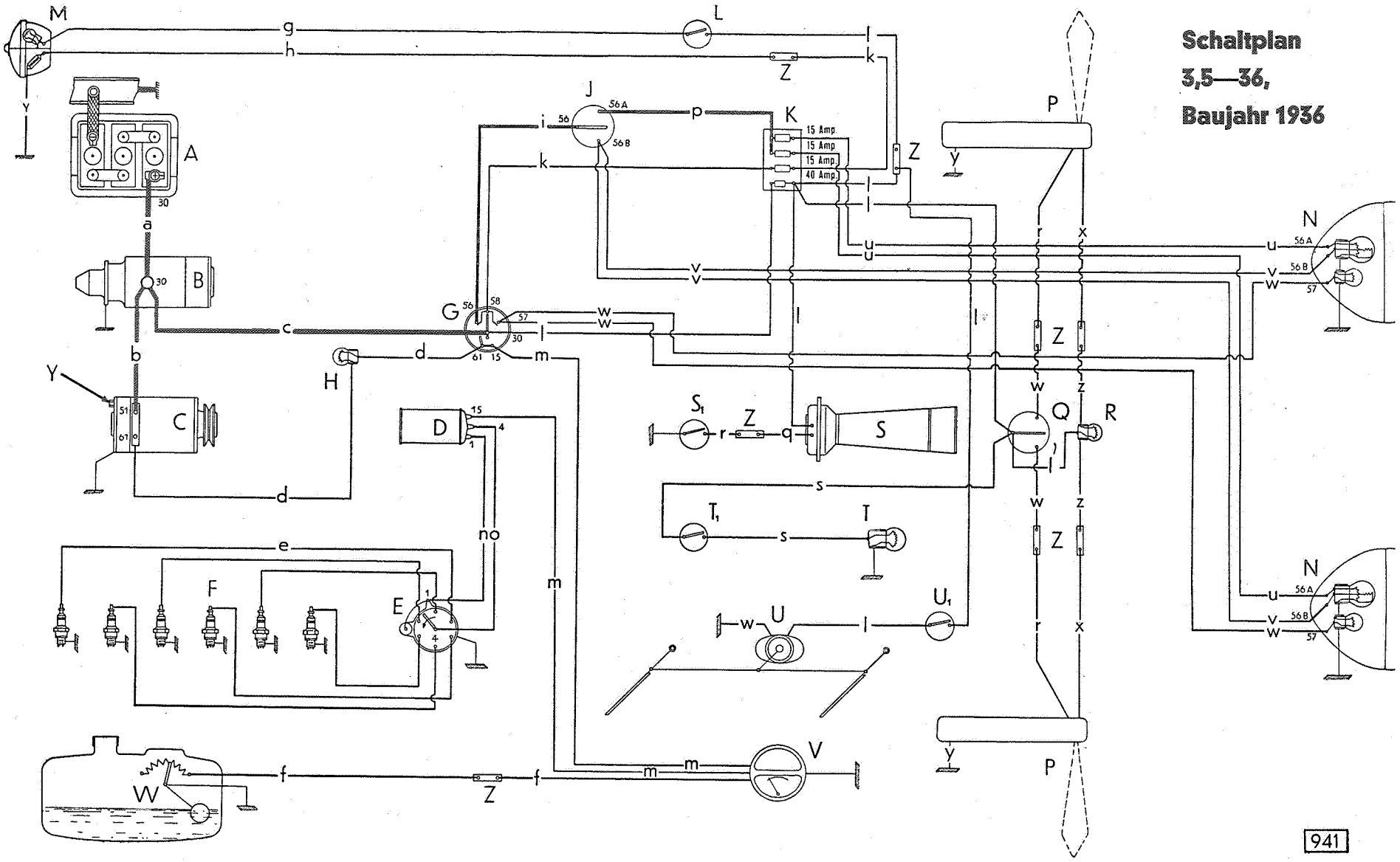


## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 3,5 l

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Ladekontrollampe
J Fußabblendumschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
O Seitenlampe
P Winker
Q Winkerschalter
R Winkerkontrollampe
S Signalhorn
S¹ Signalknopf
T Instrumentenlampe
T¹ Instrumentenlampenschalter
U Scheibenwischer
U¹ Scheibenwischerschalter
V Kraftstoffmeßuhr
W Tankmeßgerät
X —
Y Lichtmaschinensicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 3,5 l

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 35 qmm | o | (Zündleitung) | 1,5 qmm |
| b | schwarz rot | 6 qmm | p | rot | 4 qmm |
| c | schwarz hellblau | 6 qmm | q | schwarz | 1,5 qmm |
| d | schwarz rot | 1,5 qmm | r | schwarz | 1 qmm |
| e | (Zündkabel) | 1,5 qmm | s | hellblau gelb | 1,5 qmm |
| f | schwarz grün violett | 1,5 qmm | t | schwarz blau | 1,5 qmm |
| g | weiß | 1,5 qmm | u | rot | 2,5 qmm |
| h | schwarz | 1,5 qmm | v | weiß | 1,5 qmm |
| i | rot gelb | 4 qmm | w | schwarz | 1,5 qmm |
| k | schwarz weiß | 1,5 qmm | x | rot | 1 qmm |
| l | schwarz hellblau | 1,5 qmm | y | grau | 1 qmm |
| m | gelb | 1,5 qmm | z | (nur für 3,5—57) schwarz | 1,5 qmm |
| n | schwarz gelb | 1,5 qmm | | | |




# Schaltplan 3,5—36, Baujahr 1936

941

## Bedeutung der großen Buchstaben im Schaltplan 3,5—36

A Batterie
B Anlasser
C Lichtmaschine
D Zündspule
E Verteiler und Unterbrecher
F Zündkerzen
G Licht- und Zündungsschalter
H Ladekontrollampe
J Fußabblendumschalter
K Sicherungskasten
L Stopplichtschalter
M Stopp- und Schlußlampe
N Scheinwerfer
P Winker
Q Winkerschalter
R Winkerkontrollampe
S Signalhorn
S¹ Signalknopf
T Instrumentenlampe
T¹ Instrumentenlampenschalter
U Scheibenwischer
U¹ Scheibenwischerschalter
V Kraftstoffmeßuhr
W Tankmeßgerät
Y Lichtmaschinensicherung
Z Kabelverbindungsklemmen

## Kabelschlüssel zum Schaltplan 3,5—36

| Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt | Bezeichnung | Farbe der Isolation | Kabelquerschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| a | schwarz | 35 qmm | n | schwarz gelb | 1,5 qmm |
| b | schwarz rot | 6 qmm | o | (Zündleitung) | 1,5 qmm |
| c | schwarz hellblau | 6 qmm | p | rot | 4 qmm |
| d | schwarz rot | 1,5 qmm | r | schwarz | 1 qmm |
| e | (Zündkabel) | 1,5 qmm | s | hellblau gelb | 1,5 qmm |
| f | schwarz grün violett | 1,5 qmm | u | rot | 2,5 qmm |
| g | weiß | 1,5 qmm | v | weiß | 1,5 qmm |
| h | schwarz | 1,5 qmm | w | schwarz | 1,5 qmm |
| i | rot gelb | 4 qmm | x | rot | 1 qmm |
| k | schwarz weiß | 1,5 qmm | y | grau | 1 qmm |
| l | schwarz hellblau | 1,5 qmm | z | rot | 1,5 qmm |
| m | gelb | 1,5 qmm | | | |

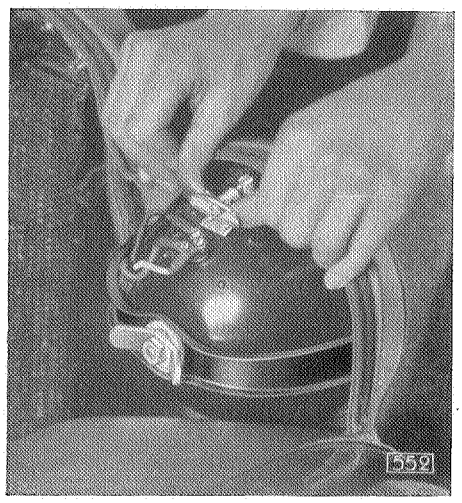
# Scheinwerfer 13 237

Die Scheinwerfer sind bei 13 237 unter der Motorhaube in der Frontverkleidung zwischen Radbogen und Kühler eingebaut. Die Befestigung in der ringförmigen Fassung erfolgt mittels Flügelmutter und Klemmbügel an der Innenseite der Frontverkleidung. Die Einstellung der Scheinwerfer wird bei gelöster Flügelmutter vorgenommen; infolge ihrer kugeligen Form lassen sich die Scheinwerfergehäuse bei gelöster Flügelmutter in der Fassung nach jeder Richtung hin bewegen. — In dem Scheinwerfergehäuse ist der Scheinwerferspiegel befestigt. Im rückwärtigen Ende des Spiegels befindet sich der Fassungsteller für die beiden Glühlampen. Die Glühlampen selbst werden durch Bajonettverschluß in dem Fassungsteller gehalten. Im Gegensatz zu anderen Modellen sitzt hier die Parklampe **über** der Fernlichtlampe. Auf dem Scheinwerferspiegel, aufgespannt durch Haltefedern, sitzt die Scheibenfassung mit der Glasscheibe, die nach dem Herausnehmen der Haltefedern ausgewechselt werden kann. Der vollständige Scheinwerferspiegel mit Lampen, Fassung und Scheibe ist an der Unterseite durch eine Feder am Gehäuse befestigt. Die Feder ist in einem Haken im Innern des Scheinwerfergehäuses eingehängt. An der Oberseite wird der Scheinwerferspiegel mittels Spannverschluß in das Gehäuse eingezogen.

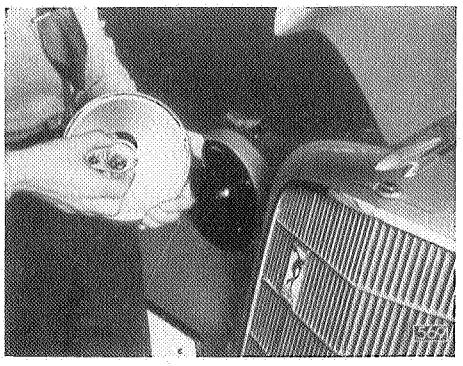
## AUSWECHSELN DER GLÜHLAMPEN

Zum Auswechseln einer durchgebrannten Glühlampe muß der Scheinwerferspiegel ausgebaut werden. Nachstehende Reihenfolge ist einzuhalten:

1. Motorhaube öffnen.
2. Spannverschluß ausklinken und Scheinwerferspiegel nach unten schwenken.
3. Untere Spannfeder aushängen, Scheinwerfer herausnehmen.
4. Fassungsteller vom Spiegel abziehen.
5. Glühlampen etwas nach links hineindrehen und herausziehen.




Ausbau des Scheinwerferspiegels

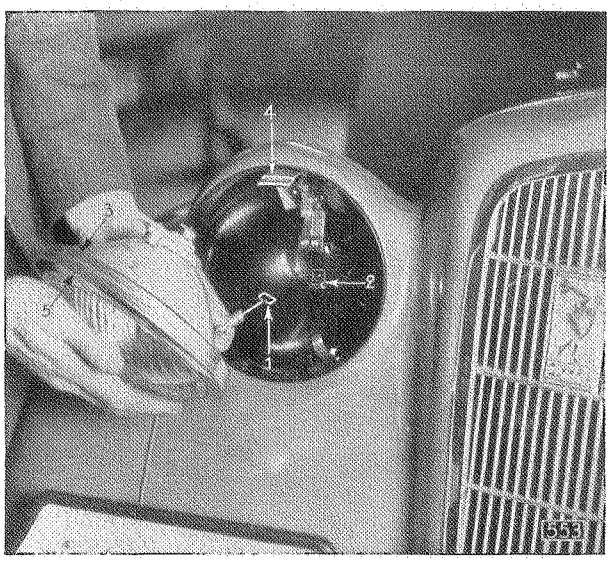


Auswechseln der Biluxlampen

Der Einbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge, wobei zu beachten ist, daß die mit „oben" bezeichnete Stelle der Fernlichtlampe in der Fassung nach oben, das heißt in Richtung Parklampe, kommt.

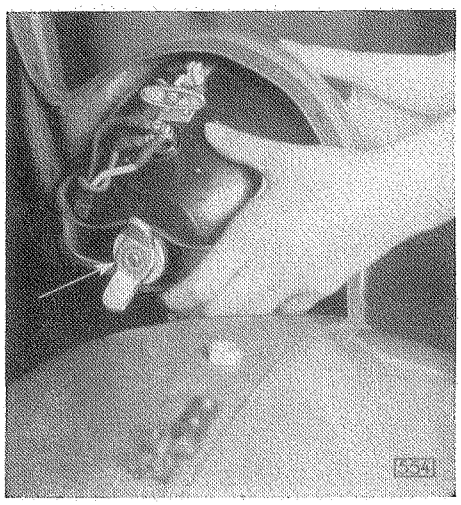
**Eine zerbrochene Glasscheibe** kann nach dem Herausnehmen des Scheinwerferspiegels und dem Entfernen der sechs Haltefedern (mittels Schraubenzieher) ausgewechselt werden. Beim Einsetzen einer neuen Glasscheibe ist auf den guten Sitz der Gummidichtung zu achten. Die Riffelung der neuen Glasscheibe muß von unten nach oben verlaufen.

Da der **Scheinwerferspiegel** vollkommen staubgeschützt und auch gegen das Eindringen von Wasser abgedichtet ist, braucht der Spiegel niemals gereinigt zu werden. Beim Auswechseln der Glühlampen soll die Lampe mit einem reinen Tuch angefaßt werden, um Öl- oder Fettniederschläge, die beim Einschalten der Scheinwerfer verdunsten und den Spiegel beschlagen, zu vermeiden.



Einbau des Scheinwerferspiegels

Beim Einbau Feder (1) in Haken (2) einhängen. Nase (3) des Fassungsrings in den Schlitz des Spannbands (4) einsetzen. (Bei der Scheinwerfereinstellung ist zu beachten, daß die rote Marke (5) an der Stirnseite des Fassungsrings genau oben in Mitte stehen bleibt.)



Scheinwerfereinstellung

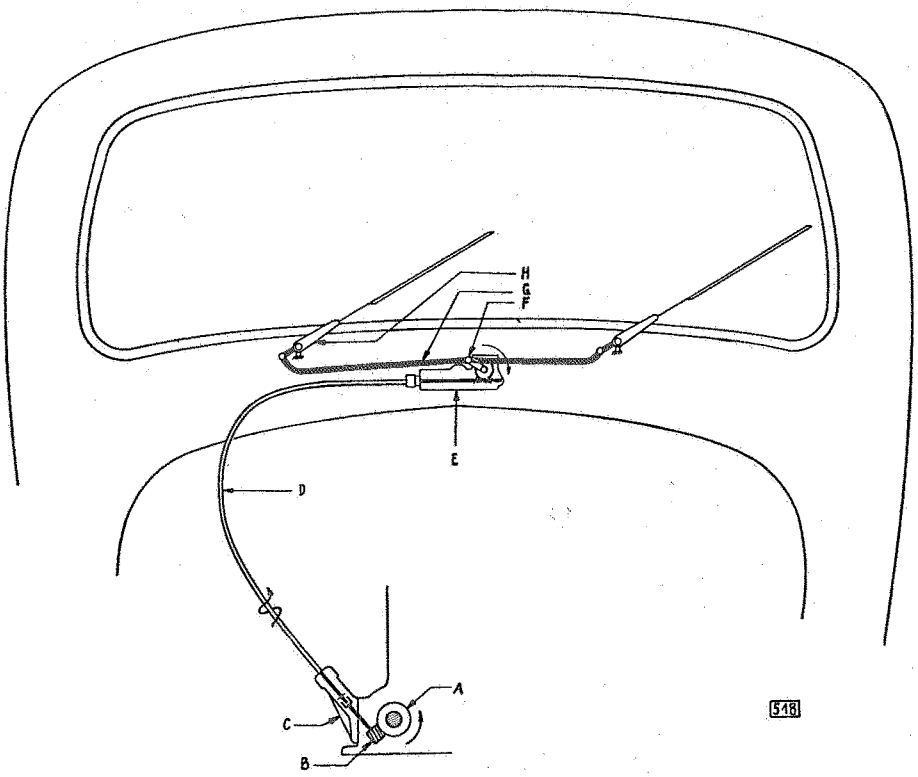
Gegenmutter und Flügelmutter soweit lösen, daß Klemmbügel keine Spannung mehr besitzt

# Mechanischer Scheibenwischer 11234, 1290/96, 1397, 13237, 20103/120, 25104 und 2,0-12

Mit Produktionsbeginn 1935 erhielten obige Typen an Stelle der elektrisch betriebenen Scheibenwischer mechanische Scheibenwischer, die von der Nockenwelle des Motors aus angetrieben werden. Der Vorteil des mechanischen Scheibenwischers liegt in seiner Betriebssicherheit und dem besseren Durchzugsvermögen bei vereister oder verschneiter Windschutzscheibe, sowie einer beträchtlichen Entlastung der Batterie.

## A. AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

Der mechanische Scheibenwischer besteht aus drei Hauptteilen und den üblichen Betätigungshebeln mit den Lagerböckchen und Scheibenwischerarmen.




Anordnung der Scheibenwischerantriebsaggregate

A Nockenwellenantriebsrad
B Getriebenes Schraubenrad
C Scheibenwischerantriebsgehäuse
D Biegsame Treibwelle
E Scheibenwischergetriebegehäuse
F Getriebekurbel
G Schubstange
H Scheibenwischerarm

## 1. Scheibenwischerantrieb

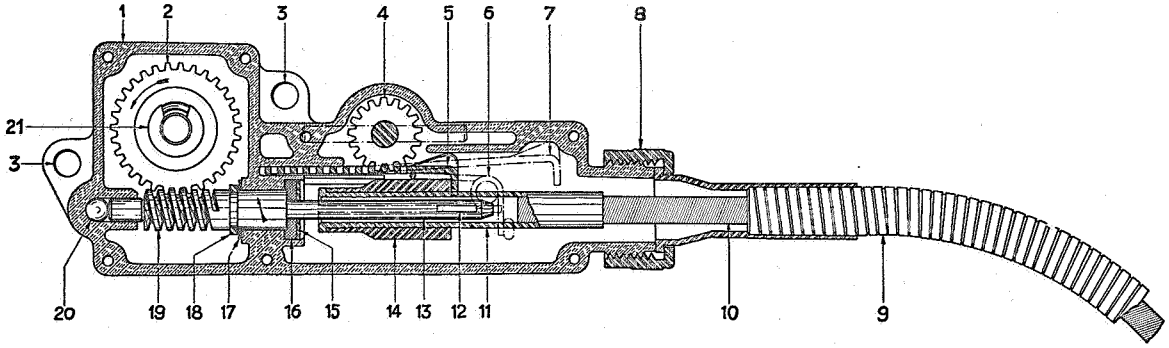
Das Scheibenwischerantriebsgehäuse (45) ist am Kurbelgehäuse des Zylinderblocks angeflanscht. Der Antrieb erfolgt über ein Schraubenräderpaar von der Nockenwelle aus. Beide Schraubenräder stehen ständig miteinander im Eingriff. Das getriebene Rad (54) sitzt verstiftet auf einer im Antriebsgehäuse gelagerten Welle (53), die mit ihrem oberen Ende in einer Klauenkupplung endigt. Über diese Kupplung und die Kupplungswelle (49) wird die Drehbewegung auf das Endstück (47) der biegsamen Welle (10) übertragen.

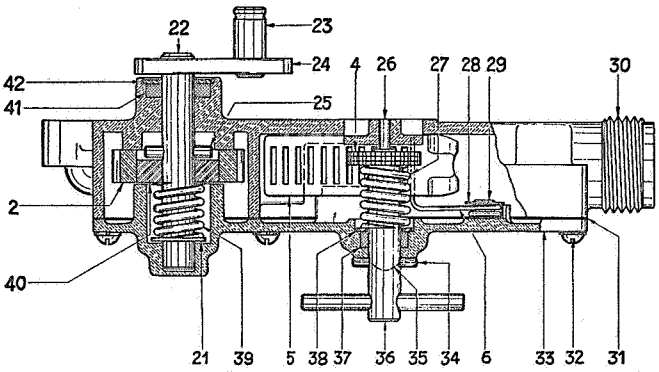
Beim Ausschalten des Scheibenwischers bewegt sich die biegsame Welle mit der Kupplungswelle (49) nach oben und zieht das Klauenendstück der Kupplungswelle gegen den Druck der Feder (50) aus den Klauen der Welle (53) heraus.

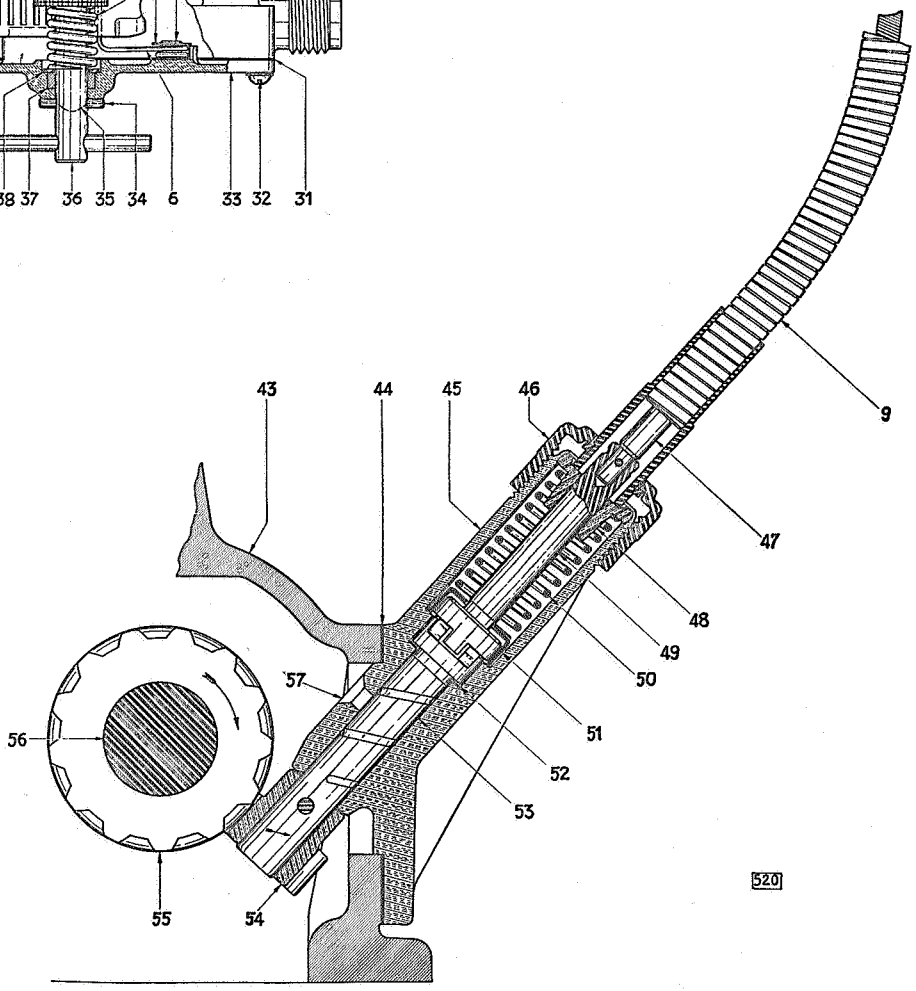
Der obere Federsitz (48) ist gleichzeitig die Führung für die Kupplungswelle und zentriert das Anschlußstück des Treibwellenschutzschlauchs auf dem Gehäuse. Da der Federsitz in dem Antriebsgehäuse eingebördelt ist, sind die inneren Teile des Scheibenwischerantriebs nicht zugänglich. Die Schmierung der Antriebswelle (53) erfolgt durch das im Kurbelgehäuse aufspritzende Motoröl, das durch die Bohrung (57) in das Gehäuse eindringt. Das Gehäuse selbst ist mit einem kolloidalen Graphitfett M 48 angefüllt.

## 2. Biegsame Scheibenwischertreibwelle

Die biegsame Treibwelle (10) verbindet Scheibenwischerantrieb und -getriebe. Sie ist in ihrem unteren Endstück (47) mit der Kupplungswelle (49) verstiftet. Das obere Endstück (11) besitzt eine Nute, die in den Mitnehmer (12) der Schneckenwelle (13) des Scheibenwischergetriebs eingreift und der Treibwelle beim Ein- und Ausschalten eine




1 Scheibenwischergetriebegehäuse
2 Schneckenrad
3 Schraubenlöcher zur Befestigung
4 Schaltwellenzahnrad
5 Zahnstange (Ausschaltstellung)
6 Haarnadelfeder (im Deckel)
7 Zahnstange in Einschaltstellung
8 Überwurfmutter des Schutzschlauches
9 Treibwellenschutzschlauch
10 Biegsame Treibwelle
11 Oberes Treibwellenendstück
12 Mitnehmer
13 Schneckenwelle
14 Schaltmuffe
15 Halter für Schneckendichtung
16 Schneckendichtung
17 Beilegscheiben
18 Haltering
19 Getriebeschnecke
20 Stahlkugel
21 Vorsteckscheibe
22 Kurbelschaft
23 Kurbelzapfen
24 Getriebekurbel
25 Kupplungsstift
26 Lagerstift für Schaltwelle
27 Schaltfeder
28 Unterlegscheibe
29 Zapfen
30 Anschlußstutzen für Treibwellenschutzschlauch
31 Scheibenwischergetriebedichtung
32 Rundkopfschrauben mit Federringen
33 Scheibenwischergetriebedeckel
34 Arretierstift
35 Schaltnocken
36 Schaltwelle
37 Schaltwellendichtung
38 Dichtungshalter
39 Sicherheitskupplungsfeder
40 Stahlnabe
41 Getriebewellendichtung
42 Dichtungshalter
43 Zylinderblock (Kurbelgehäuse)
44 Flanschdichtung
45 Scheibenwischerantriebsgehäuse
46 Überwurfmutter des Schutzschlauches
47 Treibwellenendstück unten
48 Klauenkupplungsfedersitz
49 Kupplungswelle
50 Kupplungsfeder
51 Federteller
52 Druckscheibe
53 Antriebswelle
54 Getriebenes Schraubenrad
55 Nockenwellenantriebsrad
56 Nockenwelle
57 Schmierloch

axiale Bewegung gestattet. Das genutete Endstück wird durch eine Muffe (14) zusammengehalten. Der Schutzschlauch (9) wird an den Enden mittels einer Überwurfmutter an dem Anschlußstutzen des Antriebs- beziehungsweise des Getriebegehäuses befestigt.

### 3. Scheibenwischergetriebe

Das Scheibenwischergetriebe ist in der Mitte des Armaturenbrettes unter dem Windlauf befestigt. Die Drehbewegung der biegsamen Welle (10) wird durch den Mitnehmer (12) auf die Schneckenwelle (13) übertragen. Das Scheibenwischergetriebe (19/2) untersetzt die Bewegung auf die Kurbel (24). Auf dem Kurbelzapfen (23) sitzen die Schubstangen (G in Abbildung 518), welche die Drehbewegung der Kurbel in eine hin- und hergehende Bewegung der in den Lagerböckchen gelagerten Scheibenwischerarme umsetzen.

Um eine Beschädigung des Scheibenwischeraggregates, wie sie durch Verklemmen der Scheibenwischerarme und dergleichen hervorgerufen werden kann, zu vermeiden, ist im Scheibenwischer-Schneckengetriebe eine **Sicherheitskupplung** eingebaut.

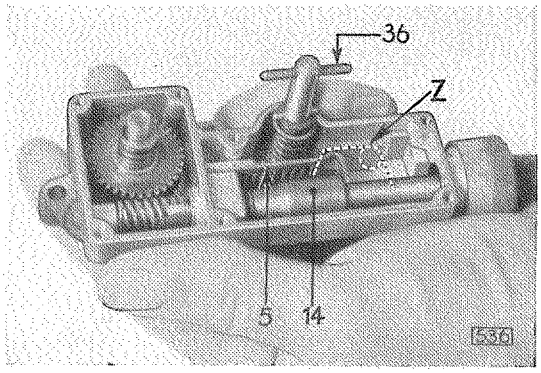
Das Schneckenrad (2) ist drehbar auf dem Kurbelschaft (22) angeordnet, wird jedoch durch eine Feder (39) gegen den Mitnehmerstift (25) angepreßt, der sich in eine Kerbe des mit einer Stahlnabe ausgebuchsten bronzenen Schneckenrades legt und die Drehbewegung des Schneckenrades auf den Kurbelschaft überträgt. Bei einer übermäßigen Belastung des Scheibenwischerarms wird der Mitnehmerstift durch das sich weiterdrehende Schneckenrad aus der Kerbe herausgesprengt und gleitet auf der Stahlnabe mit leicht hörbarem Knacken über die Kerbe hinweg. Nach erfolgter Entlastung bleibt der Mitnehmerstift wieder in der Nute sitzen und nimmt den Kurbelschaft mit.

**Beim Ausschalten** des Scheibenwischers wird durch einen im Armaturenbrett gelagerten Schaltgriff mit Gabel die Schaltwelle (36) mit dem aufgenieteten Zahnrad (4) um eine halbe Umdrehung gedreht. Dabei wird die Zahnstange von der Stellung in die Stellung 5 verschoben. Diese greift an der hinteren Stirnfläche der Schaltmuffe (14) auf dem Treibwellenendstück an und verschiebt somit die ganze Treibwelle, so daß sich das Klauenstück der Kupplungswelle (49) im Scheibenwischerantrieb von seinem Sitz abhebt und die Kupplung ausklinkt. Der Gegendruck der Feder (50) ist nicht so stark, daß er die Schaltwelle (36) wieder zurückdrehen könnte. In der Ein- und Ausschaltstellung der Schaltwelle greift der Stift (34) infolge des Drucks der Feder (27) in eine Kerbe ein, die sich in dem Auge (35) des Gehäusedeckels befindet.

Im ausgeschalteten Zustand bewegt sich also nur die Antriebswelle (53) mit der unteren Kupplungshälfte und dem Schraubenrad.

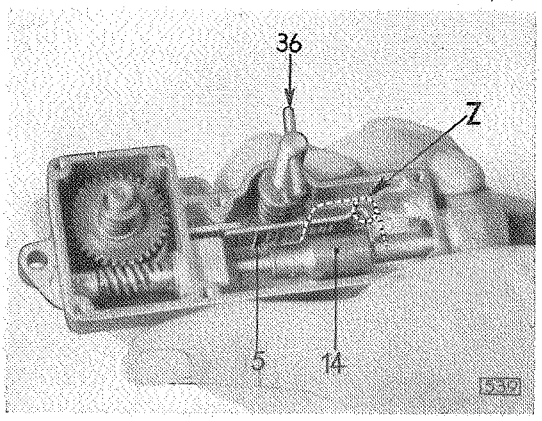
**Beim Einschalten** des Scheibenwischers wird die Zahnstange wieder in der oben beschriebenen Weise in die strichpunktierte Stellung (7) geschoben. Die biegsame Treibwelle (10) folgt dabei der axialen Bewegung der Zahnstange (infolge des Drucks der Feder 50), jedoch nur so weit, bis die Klauenkupplung der Kupplungswelle (49) im Scheibenwischerantrieb wieder eingeschaltet hat und die biegsame Welle mitdreht.

Die Haarnadelfeder (6) drückt gegen die Unterseite der Zahnstange, so daß sich diese in der Einschaltendstellung (7) schräg stellt. Dadurch wird ein dauernde Berührung der in Drehung befindlichen Treibwelle mit der Zahnstange vermieden.



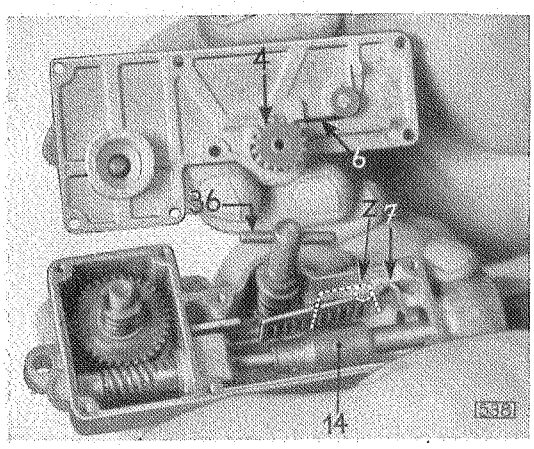

Scheibenwischerantrieb ausgeschaltet

Die Zahnstange (5) verhindert das Abgleiten der Treibwelle in der Einschaltung




Scheibenwischer **halb** eingeschaltet

Die Treibwelle befindet sich bereits in der Einschaltendstellung; die Kupplung im Antriebsgehäuse ist in dieser Stellung schon voll eingeschaltet. Dagegen schleift die Zahnstange auf dem Treibwellenendstück. Diese Stellung der Schaltwelle ist **unbedingt zu vermeiden. Also Schaltwelle beim Ein- und Ausschalten des Scheibenwischers stets um 180° bis zum Anschlag drehen.**




Scheibenwischer eingeschaltet

Die Haarnadelfeder (Z) drückt die Zahnstange (7) an das Gehäuse-Oberteil, so daß keine Berührung mehr mit den sich drehenden Teilen stattfindet.

(Zum besseren Verständnis ist bei diesen drei Aufnahmen die Schaltwelle in das Gehäuse-Unterteil eingesetzt worden, während sie in Wirklichkeit in dem Gehäusedeckel eingebaut ist. Ebenso ist die Lage der Haarnadelfeder (6), die am Gehäusedeckel angenietet ist, noch einmal in dem Gehäuseunterteil angedeutet worden (Z).)

## B. WARTUNG

Die Wellen der Scheibenwischerarme in den Lagerböckchen sind in regelmäßigen Zwischenräumen von etwa 5000 km mit einem Tropfen normalen Motoröls zu schmieren. Hierauf ist besonders bei den Typen 11 234, 1290/96 und 13 237 (mit außenliegenden Lagerböckchen) zu achten, da das Schmiermittel an dieser Stelle durch den Regen leicht weggewaschen wird.

Eine Wartung der übrigen Scheibenwischer-Antriebsaggregate ist nicht erforderlich. Dagegen ist beim Aus- und Einbau irgendwelcher Teile darauf zu achten, daß die bewegten Teile (besonders neue Teile) stets gut eingefettet eingebaut werden.

## C. AUS- UND EINBAU

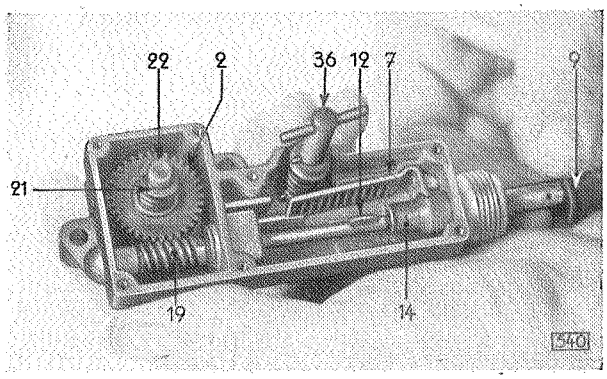
### 1. Scheibenwischerantrieb

Das Scheibenwischerantriebsgehäuse ist mittels zweier Kopfschrauben mit Kupferdichtungen und Sicherungen am Kurbelgehäuse des Zylinderblocks angeschraubt. Eine Papierdichtung (44 in Abbildung 520) verhindert das Austreten von Schmieröl an der Anschlußstelle. Ein Auseinandernehmen des Scheibenwischerantriebs ist ohne Beschädigung des Gehäuses nicht möglich und deshalb in keinem Falle zulässig.

### 2. Scheibenwischertreibwelle

**Beim Anbringen oder Entfernen der biegsamen Treibwelle am oberen oder unteren Ende muß der Scheibenwischer bei stehendem Motor eingeschaltet sein.** Nur in der Einschaltendstellung gibt die Zahnstange so viel Platz frei, daß die Treibwelle mit der Muffe darunter durchgezogen werden kann.

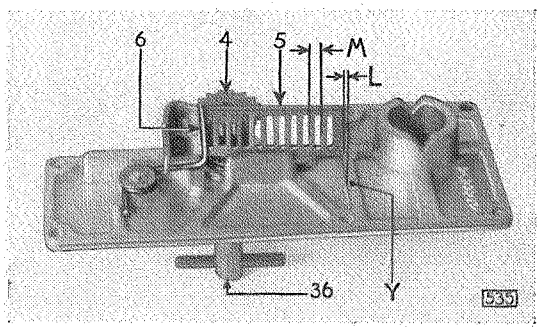
Desgleichen läßt sich der Mitnehmerstift am Scheibenwischerantrieb nur in der Einschaltstellung, das heißt bei unbelasteter Kupplungswelle, einwandfrei einbauen. Beim Befestigen des Schutzschlauchs ist darauf zu achten, daß die Endstücke zentrisch auf den Anschlußstutzen sitzen und daß die Treibwelle an keiner Stelle zu stark abgebogen wird, da sonst ein Klopfen der sich drehenden Teile unvermeidlich ist.




Aus- und Einbau der Scheibenwischertreibwelle

### 3. Scheibenwischergetriebe

Bei allen Modellen ist das Scheibenwischergetriebe an einen Halter angeschraubt, der am Windschutzbogen hinter dem Armaturenbrett befestigt ist. Vor dem Ausbau des Getriebes ist die Überwurfmutter von dem Anschlußstutzen herunterzuschrauben und die Treibwelle herauszuziehen (in Einschaltstellung). Die Schubstangen mit den Zwischenlagen und der Federklammer sind von der Kurbel herunterzunehmen.




Getriebegehäusedeckel

Einbau der Zahnstange (L kleiner als M)

Beim Ausbau des Getriebes ist

bei 1290/96, 13237 und 2,0—12 das Scheibenwischergetriebe vom Halter abzuschrauben; bei 1397 und 20103/120 der Halter (mit dem Getriebe zusammen) vom Windschutzbogen abzunehmen.

Nach dem Lösen der Deckelschrauben kann der Deckel mit der Schaltwelle, der Zahnstange und der Haarnadelfeder vom Gehäuseunterteil abgenommen werden.

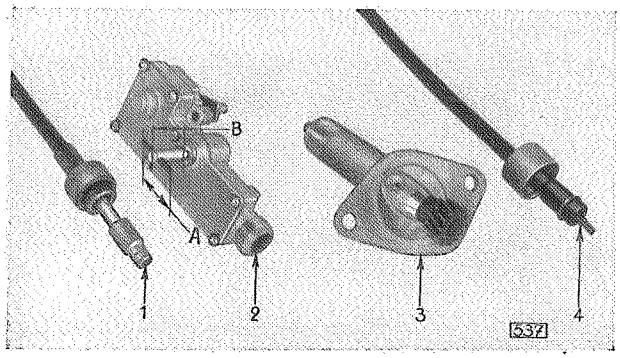
Beim **Einbau einer neuen Zahnstange** ist folgende Reihenfolge einzuhalten:

1. Schaltwelle (36) in die Endstellung drehen, Stift muß in der Kerbe des Auges liegen.
2. Zahnstange zwischen Feder und Zahnrad einsetzen (wie Abbildung 535 zeigt). Das gerade Ende muß noch vor der Rippe liegen, die in der Abbildung 535 mit Y bezeichnet ist.

   Das Ende darf nicht über der Rippe liegen; es darf aber auch nicht weiter von der Rippe entfernt sein als der Abstand von Zahn zu Zahn der Zahnstange mißt, das heißt L muß kleiner sein als M.
3. Schaltwelle um eine halbe Umdrehung in die Einschaltendstellung drehen, so daß die Zahnstange ebenfalls in die Einschaltendstellung kommt.
4. Gehäuseteil mit dem Schneckengetriebe mit Wälzlagerfett M 46 vollfüllen; die andre Gehäusehälfte mit demselben Fett nur halb anfüllen.
5. Dichtung auflegen.
6. Deckel aufsetzen und festschrauben.

ANMERKUNG

Die Scheibenwischerantriebsaggregate sind für alle Modelle, bei denen der mechanische Scheibenwischer zur Verwendung kommt, bis auf den Zusammenbau Scheibenwischergetriebedeckel und biegsame Scheibenwischerwelle gleich. Die einzigen Unterschiede liegen in der Verschiedenheit der Maße A und B in Abbildung 537 und in den Längenabmessungen der Scheibenwischerantriebswelle.




Scheibenwischerantriebsaggregate

1 Treibwellenendstück oben 3 Scheibenwischerantrieb
2 Scheibenwischergetriebe 4 Treibwellenendstück unten
A Länge des Mitnehmerstiftes
B Länge der Schaltwelle bis Mitte Arretierstift

| Typ | Maß „A" in mm | Maß „B" in mm |
|---|---|---|
| 1290/96, 1190, 1396 | 24 | 22,36 |
| 13237 bis Modell 36 | 40 | 22,36 |
| 11234, 13237, Modell 37 | 40 | 22,36 |
| 1397 | 32 | 13,36 |
| 20103/120, 25104 | 32 | 13,36 |
| 2,0—12 | 22 | 13,36 |

## D. ABHILFE BEI BEANSTANDUNGEN

Etwaige Beanstandungen wegen Nichtfunktionierens des Scheibenwischers beziehungsweise wegen Undichtigkeit des Scheibenwischeranschlußflanschs sind nach folgenden Richtlinien zu behandeln:

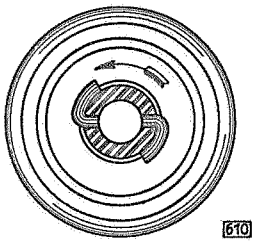
### 1. Scheibenwischer arbeitet nicht

a) **Klauenkupplung greift nicht ein.**

Schutzschlauch am Scheibenwischerantrieb lösen (am besten bei laufendem Motor).

1) Mitnehmerstift im unteren Endstück der Treibwelle prüfen.

Die freien Enden des Stifts müssen **sorgfältig umgebogen werden,** damit sie im Turm der Schlauchhülse nicht streifen, da sonst ein Festsitzen an dieser Stelle ein Nichteingreifen der Kupplung zur Folge haben kann. Ferner ist beim Umbiegen der freien Enden des Stifts darauf zu achten, daß diese der Drehrichtung nacheilen. Bei umgekehrtem Einbau besteht die Gefahr, daß die Enden, sofern sie nicht richtig umgelegt sind, durch Streifen in der Schlauchhülse abgerissen werden, was ein baldiges Versagen des Antriebs zur Folge hat.




2) Untersuchung des Scheibenwischerantriebs selbst durch Ziehen nach oben an dem freien Ende der Kupplungswelle, die dabei mit starker Federspannung zurückfedern muß. Andernfalls ist der Scheibenwischerantrieb auszuwechseln. (Die Papierdichtung ist dabei stets zu erneuern.)

3) Knickungen des Schutzschlauchs sind durch gleichmäßiges Ausrunden sämtlicher Radien zu beseitigen, bis sich die biegsame Welle mit dem Schalthebel leicht hin- und herbewegen läßt.

Biegsame Treibwelle auch oben lösen.

4) Der Schaltmechanismus im Getriebegehäuse ist in Unordnung, wenn sich der Schalter nicht leicht hin- und herbewegen läßt. In diesem Falle ist das Wischergetriebe auszubauen und der Deckel abzunehmen. Eine verbogene Zahnstange (durch falschen Einbau der biegsamen Treibwelle in nicht eingeschaltetem Zustand) kann in der oben beschriebenen Weise ersetzt werden.

Der Ersatz der übrigen Einzelteile im Getriebe ist nicht möglich.

b) **Biegsame Antriebwelle abgerissen**

1) Ein abgerissener Mitnehmerstift am Scheibenwischerantrieb kann ebenso wie

2) eine abgedrehte Antriebwelle durch Ziehen an dem oberen freien Ende der biegsamen Welle ohne weiteres festgestellt werden.

c) **Nicht einwandfreier Einbau**

Wenn die Scheibenwischerarme am Windschutzrahmen anstoßen oder die Schubstangen gegen die Lagerböckchen anlaufen oder sich verklemmen, kann die Sicherheitskupplung auslösen und der Scheibenwischer stehenbleiben. In diesem Falle sind Getriebegehäuse sowie die Lagerböckchen der Scheibenwischerarme auszurichten. Die Befestigung dieser Teile gestattet ein Verschieben in kleinen Grenzen, wodurch eine Verlegung der von den Scheibenwischerarmen bestrichenen Fläche erzielt werden kann. Bleibt diese Maßnahme ohne Erfolg, dann sind die Schubstangen und die Betätigungshebel der Scheibenwischerarme auf ihre Länge nachzuprüfen.

### 2. Scheibenwischer arbeitet geräuschvoll

a) **Biegsame Welle verursacht ein klopfendes Geräusch**

Hieran kann entweder eine zu scharfe Biegung des Schutzschlauchs schuld sein, oder es liegt ein Schlagen des oberen oder unteren Treibwellenendstückes vor. In beiden Fällen ist eine Auswechslung der Welle vorzunehmen.

b) **Ein Schlagen der Kupplungswelle** im Antrieb äußert sich durch Klopfen an dieser Stelle. Es wird durch eine nicht zentrische Lagerung des Schutzschlauchendstücks hervorgerufen und ist auch an der vorzeitigen Abnutzung der Bronzeführung für die Kupplungswelle erkennbar. Dieser Fehler macht eine Auswechslung des Scheibenwischerantriebs erforderlich. (In vielen Fällen ist ein Festklemmen des Klauenstücks und somit ein Versagen des Scheibenwischers die Folge.)

c) **Antriebszahnräder am Motor heulen**

Eine Geräuschbildung an dieser Stelle tritt ein, wenn der Eingriff der beiden Schraubenräder nicht einwandfrei ist. Durch Unterlegen einer zweiten Papierdichtung ist dieses Geräusch zu beheben.

### 3. Scheibenwischerantrieb undicht

Undichtigkeiten am Anschlußflansch äußern sich durch Heraustreten von Schmieröl an dieser Stelle und müssen durch Erneuerung der Dichtung sowie vorsichtiges Nacharbeiten des Flanschs an den hohen Stellen mit Hilfe einer Doppelschlichtfeile oder eines Schabers beseitigt werden. Die zur Befestigung des Flanschs dienenden Schrauben sind fest anzuziehen, bei betriebswarmer Maschine nachzuziehen und gut zu sichern.

## Biegsame Geschwindigkeitsmesserwellen

Beanstandungen über Ticken und Brechen dieser Wellen sind regelmäßig eine Folge gefühlloser Verbiegungen der Stahldrahtwellen. Besonders empfindlich sind dabei die beiden Wellenendstücke. Wir weisen deshalb besonders darauf hin, daß die biegsamen Geschwindigkeitsmesserwellen schonend zu behandeln sind, sowohl beim Transport als auch beim Einbau der Welle.

Uns zugestellte gebrochene Geschwindigkeitsmesserwellen, bei denen das Fahrzeug eine Laufzeit von einigen 1000 km besitzt, sind in der Regel nur auf gefühllose Behandlung seitens der Werkstätten zurückzuführen.

# KÜHLSYSTEM

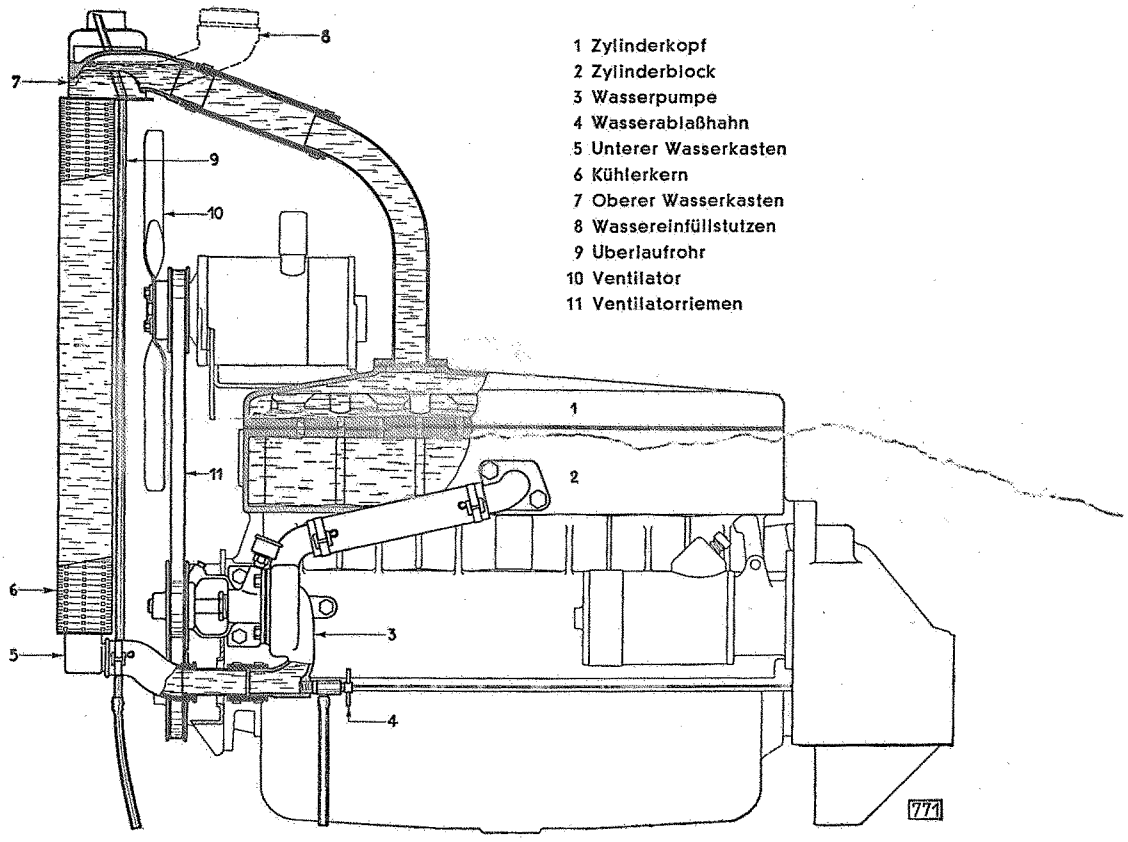
# Inhaltsverzeichnis

Seite

**Kühlsystem — Alle Modelle** .. .. ..

# Kühlsystem

Die Kühlung soll eine Überhitzung des laufenden Motors verhüten. Obwohl zu einem wirtschaftlichen Betrieb eine gewisse Betriebswärme (ungefähr 80° C) erforderlich ist, so muß doch ein überschüssiger Teil der durch die Verbrennung des Gasluftgemischs erzeugten Wärme durch eine wirksame Kühlung abgeleitet werden. Die bei den verschiedenen Motortypen verwandte Kühlungsart beruht auf der Wasserpumpenumlaufkühlung. Die hierdurch zwangsläufig erhöhte Kühlwasserumlaufgeschwindigkeit ermöglicht die Verwendung einer verhältnismäßig geringen Kühlwassermenge.




Im **Motor** wird das Kühlwasser so geführt, daß die der Wärme ausgesetzten Teile einer wirksamen Kühlung unterliegen. Es sind vor allem um die Wandungen der Ventilsitze und Verbrennungsräume reichlich bemessene Kühlwasserräume vorgesehen. Die Verbindung der Motorkühlräume mit dem Kühler erfolgt durch Rohre, die durch Gummimuffen miteinander verbunden sind. Der Kühlwasserumlauf wird durch eine **Wasserpumpe** (Zentrifugalpumpe) beschleunigt. Das von der Pumpe durch die Motorkühlräume geförderte heiße Kühlwasser sammelt sich im oberen Kühlerwasserkasten. Hier wird es über die ganze Breite des Kühlerkerns verteilt und fließt durch die Wasserlamellen nach unten ab. Auf dem Wege durch den Kühlerkern, der dauernd im kühlenden Luftstrom des Fahr- und Ventilatorwindes liegt, kühlt sich das Wasser ab und sammelt sich wieder im unteren Wasserkasten. Das gesammelte Wasser wird von der Wasserpumpe angesaugt, so daß ein dauernder Kreislauf des Wassers stattfindet.

Um der Ausdehnung des Kühlwassers bei der Erwärmung Rechnung zu tragen, ist am Kühler ein Überlaufrohr angeordnet, das an höchster Stelle im oberen Kühlerwasserkasten mündet. Das Überlaufrohr endet unter dem Motorschutzblech.

Der Kühlwassereinfüllstutzen befindet sich am oberen Kühlerwasserkasten. An tiefster Stelle des Kühlsystems ist ein Ablaßhahn vorgesehen.

Dicht hinter dem Kühlerkern rotiert der **Ventilator,** der den Fahrwind auf seinem Wege durch den Kühlerkern beschleunigt. Dadurch streicht eine verhältnismäßig große Luftmenge an den Lamellenwänden vorbei, so daß eine ausreichende Kühlung des Wassers gewährleistet ist.

WARTUNG

Als **Kühlflüssigkeit** ist reines, kalkarmes Wasser zu verwenden, um übermäßige Kesselsteinbildung zu vermeiden. Am geeignetsten ist Regenwasser oder abgekochtes Wasser. Leitungswasser ist nicht zu empfehlen. Der Wasserspiegel im Kühler soll etwa 3 cm unter der Einfüllöffnung stehen. Zu wenig Kühlwasser kommt leicht zum Kochen, was unter Umständen zur völligen Verdampfung des Wassers und Zerstörung der Maschine führen kann.

Der **normale Wasserverlust** durch Verdunsten ist möglichst oft auszugleichen. Bei merklichem Wasserverlust darf aber, solange der Motor heiß ist, niemals kaltes Wasser nachgegossen werden, da dies ein Springen des Zylinderblocks beziehungsweise des Zylinderdeckels zur Folge haben kann. Es ist deshalb in solchen Fällen entweder warmes Wasser nachzufüllen oder zu warten, bis der Motor abgekühlt ist.

**Übermäßige Wasserverluste** können durch Undichtigkeiten an den Kühlerverbindungsrohren auftreten. Gegebenenfalls ist nachzuprüfen, ob alle Schlauchverbindungen, alle Dichtungen, der Kühler sowie die Wasserablaßschraube und die Stopfbüchse der Wasserpumpe in Ordnung sind.

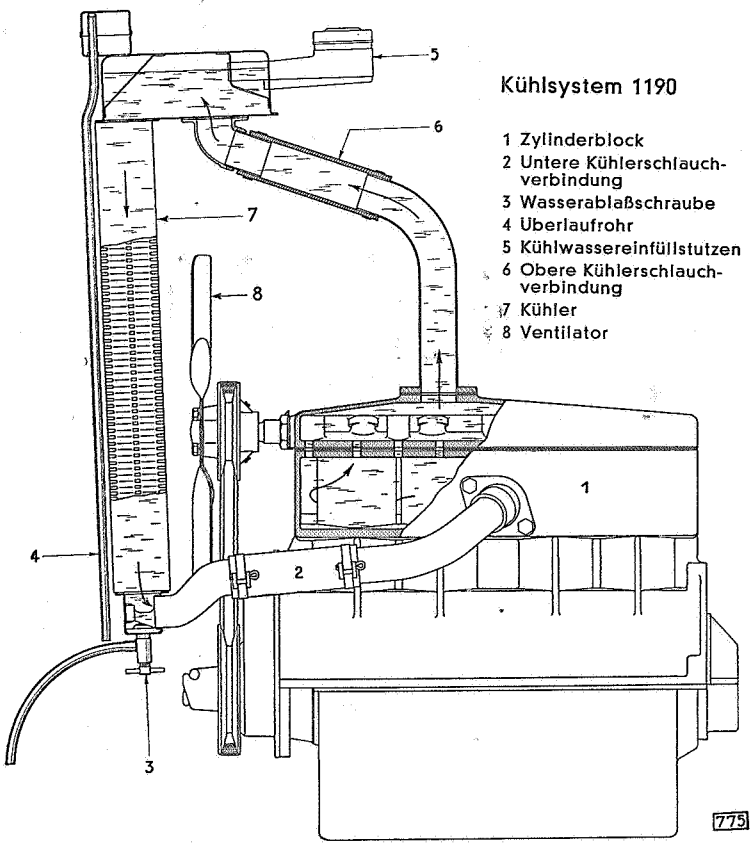
Um **Rost, Schlamm und Kesselsteinansatz** aus dem Kühlsystem zu entfernen, sollte das gesamte System wenigstens ein- bis zweimal im Jahr einer gründlichen Reinigung unterzogen werden. Rost und Schlamm werden mittels einer Lösung Wasser + „P 3" (Henkels-Entfettungsmittel) beseitigt. Diese Lösung ist über 24 Stunden im Kühlsystem zu belassen. Kesselsteinansatz wird dagegen durch Einfüllen einer 5prozentigen Sodalösung in das Kühlsystem gelöst. Diese Sodalösung ist etwa 24 Stunden im System zu belassen, wobei es wichtig ist, daß der Wagen gefahren wird, damit die Lösung sich bis zur normalen Betriebstemperatur erwärmt. Je heißer die Lösung wird, um so wirksamer ist das Reinigungsmittel. Nach Ablassen der oben erwähnten Lösung ist das gesamte System einer gründlichen Durchspülung mit reinem Wasser unter minimalem Druck zu unterziehen. Bei starker Verunreinigung des Kühlers empfiehlt es sich außerdem, diesen auszubauen und in umgekehrter Richtung, also von unten nach oben, mit reinem Wasser erneut durchzuspülen.

**Versetzung der Luftlamellen des Kühlerkerns durch Insekten und Staub.** Auf diese Art kann der Luftdurchgang fast völlig unterbunden werden, so daß die Wände der Wasserlamellen keine genügende Abkühlung erhalten und der Kühler somit keine wirksame Abkühlung des Kühlwassers gewährleistet. Es ist deshalb besonders während der Sommerzeit öfter eine Reinigung des Kühlerkerns in der Weise vorzunehmen, daß sämtliche Luftlamellen des Kühlers von der Motorinnenseite her mit Preßluft ausgeblasen werden.

Die **Schmierung der Wasserpumpe** ist nach jeweils 500 km vorzunehmen. Das vordere Wasserpumpenlager ist mit Öl der Spezifikation M 27 so lange aufzufüllen, bis das Schmiermittel aus der Überlaufbohrung austritt. Um ein Gleiten und Zerstörung des Ventilatorriemens zu vermeiden, ist dabei zu beachten, daß kein Öl mit dem Ventilatorriemen in Berührung kommt. Das hintere Lager der Wasserpumpe wird mit Wasserpumpenfett M 45 geschmiert; alle 500 km Fahrstrecke ist die Fettkappe eine halbe Umdrehung im Uhrzeigersinn zu drehen. (Motoren mit stehenden Ventilen außer 3,5 l.)

# Kühlsystem – 1190

Bis Motor-Nr. Y 33 000 wurde für die 1,1 l-Maschine die Thermosyphon-Kühlung angewandt. Der Umlauf des Kühlwassers erfolgt automatisch dadurch, daß das im Motorblock erwärmte Kühlwasser durch das Steigrohr auf dem Zylinderdeckel nach oben steigt und über die obere Kühlerschlauchverbindung in den Kühler gelangt, wo es durch den Fahrwind, unterstützt vom Ventilator, ausreichend rückgekühlt wird und wieder nach unten sinkt. Über die untere Kühlerschlauchverbindung strömt das Kühlwasser wieder zur erneuten Wärmeabnahme in den Zylinderblock zurück. — Zur besonderen Kühlung der Ventilsitze ist das Wassereintrittsrohr im Zylinderblock an die Ventilseite des Blocks geführt. — Der Vorteil dieser Kühlungsart besteht darin, daß eine Unterkühlung des Motors wirksam verhütet wird. Sowohl im Hinblick auf sparsamen Kraftstoffverbrauch als auch auf geringen Zylinderverschleiß sollte die Kühlwassertemperatur bei normalem Betrieb stets 70—80° C betragen. Diese Temperatur wird durch die Thermosyphonwirkung automatisch erhalten.

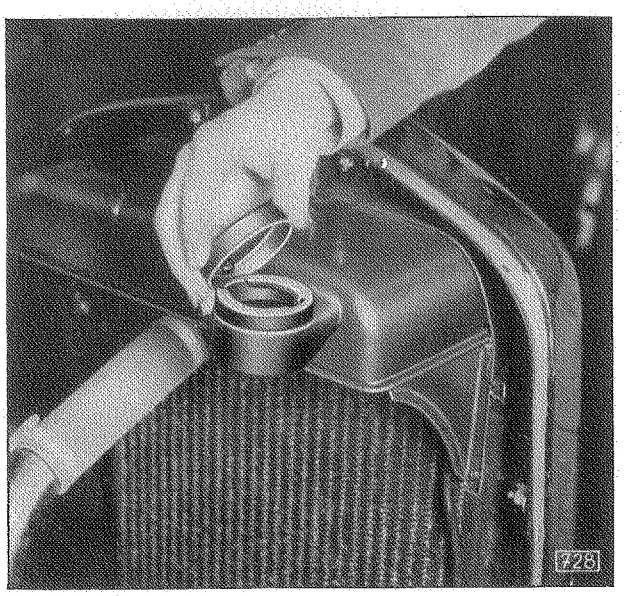



Das Fassungsvermögen des Kühlsystems (8,5 l) ist durch den Einbau eines größeren Kühlers erweitert worden. Der Kühlwassereinfüllstutzen befindet sich unter der rechten Motorhaube, ähnlich wie bei den 1,3- und 2,0 l-Personenwagenmodellen. Das Kühlsystem kann durch eine Ablaßschraube auf der rechten Unterseite des Kühlerkorbs entleert werden.

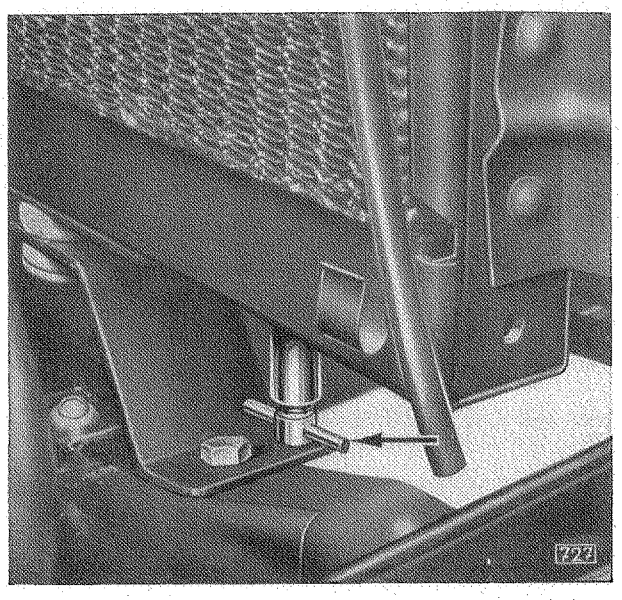
## WARTUNG

Der **Kühlwasserspiegel** soll etwa 3 cm unter der Oberkante des Einfüllstutzens stehen. Es ist unbedingt notwendig, **peinlichst genau auf den Wasserstand zu achten,** da die Zirkulation des Kühlwassers unterbunden wird, sobald der Kühlwasserspiegel unter den Kühleranschlußstutzen im oberen Kühlerwasserkasten sinkt. Dieser Zustand würde nach kurzer Zeit zur Überhitzung des Motors mit all den daraus sich ergebenden üblen Folgen führen.

Bei der Thermosyphon-Kühlung darf **kein Alkohol als Gefrierschutz** verwendet werden. Es ist klar, daß bei der Thermosyphon-Kühlung die Zirkulation des Kühlwassers nicht so intensiv und kräftig ist wie bei der Wasserpumpenumlaufkühlung und daß deshalb eine Entmischung des Alkohol-Wasser-Kühlmittels sehr leicht stattfinden könnte. Da Alkohol leichter ist als Wasser, würde sich der Alkohol (besonders bei stehender Maschine) im Kühlsystem oben ansammeln, so daß das nach unten sinkende Kühlwasser




Kühlwassereinfüllstutzen 1190



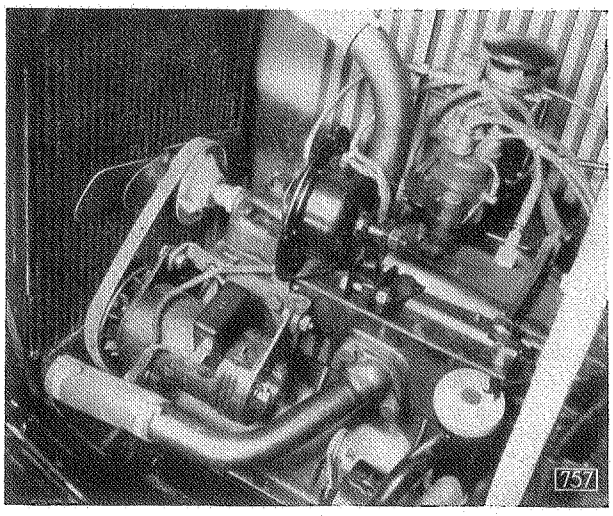

Kühlwasserablaßschraube 1190

einfrieren könnte, noch ehe das heiße Wasser vom Zylinderblock zum Kühler gelangt. Selbst wenn der Kühler durch die Eisbildung im unteren Teil des Kühlsystems keinen Schaden nehmen würde, müßte bei laufendem Motor die Maschine trotzdem Schaden erleiden, da die Eisbildung eine Zirkulation des Kühlwassers verhindert und eine Überhitzung des Motors begünstigt.

Während der kalten Jahreszeit sollte deshalb nur 95prozentiges Glyzerin oder **Gefrierschutzmittel auf Glyzerinbasis** als Frostschutzmittel gebraucht werden. Für die Beimischung handelsüblicher Frostschutzmittel zum Kühlwasser zur Erzielung eines ausreichenden Frostschutzes sind allein die Angaben der Hersteller maßgebend.

**Die Riemenscheibe des Ventilators** ist in Kugellagern gelagert, welche **alle 2500 km mit Wälzlagerfett M 46 abzuschmieren sind.** Zu diesem Zwecke ist ähnlich vorzugehen wie bei den Kreuzgelenken der Gelenkwelle:

1. Beide Schmierstopfen entfernen.
2. Einen Schmiernippel in eines der beiden Löcher einsetzen.
3. Mit der Schmierpresse so viel Fett der Spezifikation M 46 einpressen, bis dasselbe aus der gegenüberliegenden Bohrung austritt.
4. Schmiernippel entfernen und beide Gewindestopfen wieder einschrauben.



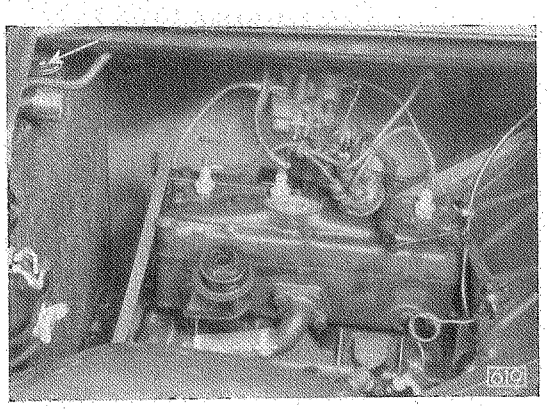

ANMERKUNG:
Es ist unzulässig, während des Betriebs den Schmiernippel in dem Lagergehäuse zu belassen, weil die während des Betriebs auftretenden Zentrifugalkräfte das Fett durch den Schmiernippel herausschleudern. **Der Schmiernippel darf deshalb nur zum Abschmieren eingesetzt werden.**

Für das Modell 1190 gelangt ab Motor-Nr. Y 33001 eine Wasserpumpe zum Einbau.

# Kühler aus- und einbauen (bei 13 237)

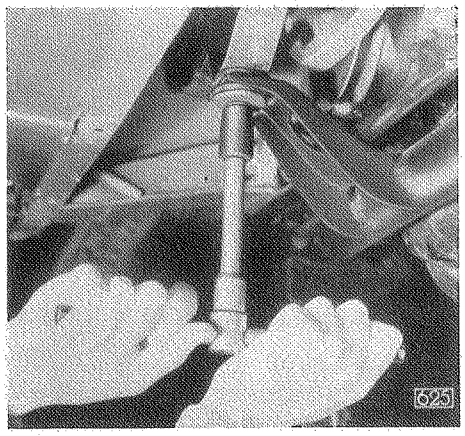
## ARBEITSFOLGE

1. Kühlwasser ablassen.
2. Lichtmaschine abnehmen.
3. Ventilatorriemen abnehmen.
4. Beide Stützen für Lichtmaschine abschrauben.
5. Luftreiniger abnehmen.
6. Schlauchklemme des oberen Verbindungsschlauchs am Kühler lösen.
7. Beide Schrauben des Wasserauslaßstutzens am Zylinderdeckel herausschrauben.
8. Hochspannungskabel am Verteiler abnehmen.

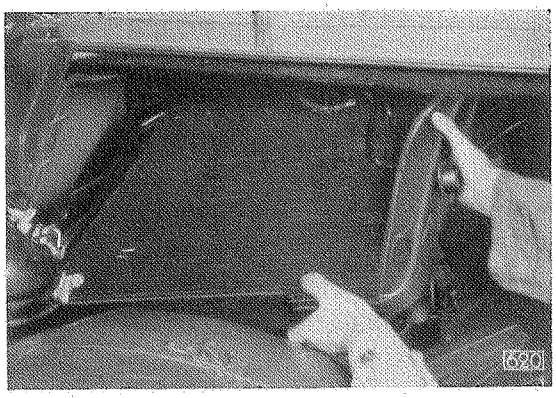


Obere Kühlerbefestigung, Lichtmaschine, Stütze, Wasserauslaßstutzen, Luftreiniger ausgebaut. Verteilerkappe nach links hinten heruntergehängt

9. Verteilerkappe abnehmen, Verteilerkappe mit Zündkabel nach links hinten herunterhängen.
10. Die fünf Schrauben des vorderen Motorschutzblechs herausschrauben.
11. Vorderes Motorschutzblech nach vorn herausziehen.
12. Beide Befestigungsschrauben am Kühlerrahmen herausschrauben.
13. Kühlerbefestigungsschraube auf Kühlerstütze der Vorderachse lösen.



Lösen der unteren Kühlerbefestigung

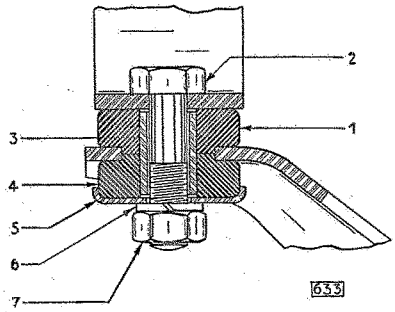


Herausheben des Kühlers nach links oben

14. Schlauchklemme der Kühlerschlauchverbindung unten am Kühlerauslaßstutzen lösen.
15. Kühler nach oben herausheben, nach hinten senken und nach links herausnehmen.
16. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Kühlerbefestigung an der Kühlerstütze

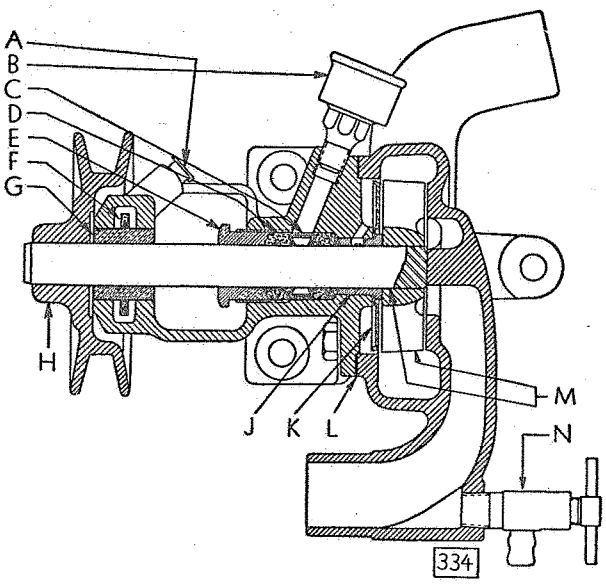
1 Gummitülle (Auge nach unten)
2 Sechskantschraube (von oben durchstecken)
3 Distanzbüchse (von unten einschieben)
4 Gummitülle (Auge nach oben)
5 Fassungsteller
6 Federring
7 Sechskantmutter



# Vordere Wasserpumpenlagerbuchse und Ventilatorriemenspannung

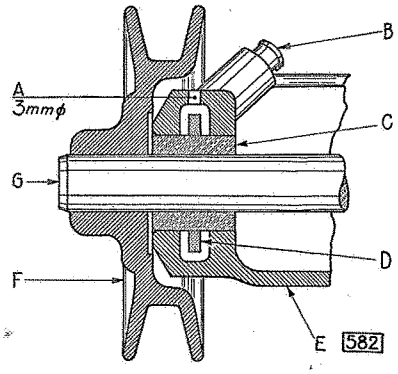
Querschnitt der Wasserpumpe

A Öler
B Fettbuchse
C Packungszwischenstück
D Wasserpumpenpackung
E Wasserpumpenpackungsmutter
F Ölfilz
G Wasserpumpenlagerbuchse, vorn
H Riemenscheibe
J Wasserpumpenlagerbuchse, hinten
K Wasserleitblech
L Dichtung
M Rotor mit Welle
N Wasserablaßhahn




Die vordere **Wasserpumpenlagerbuchse** ist aus graphithaltiger Bronze hergestellt. Diese Spezialbronze hat die Eigenschaft, Öl aufzusaugen und öldurchlässig zu sein. Man benutzt diese Eigenschaft der Graphitbronze zur selbsttätigen, gleichmäßigen Schmierung von Gleitlagern.

Um die Lagerbuchse herum ist im Wasserpumpengehäuse ein reichlich bemessener Ringkanal zur Aufnahme des Schmiermittels vorgesehen. Auf der Büchse selbst sitzt ein Filzring, der für die gleichmäßige Verteilung des Öls auf den ganzen Umfang der Lagerbuchse auch bei niedrigem Ölspiegel sorgt, so daß das Schmieröl von allen Seiten durch die Poren des Materials in stets gleichbleibender Wirkung allmählich an die Wasserpumpenwelle herantritt und eine genügende Schmierung derselben gewährleistet.




Vorderes Wasserpumpenlager mit Ölraumentlüftung

A Entlüftungsloch
B Öler
C Lagerbuchse (Graphitbronze)
D Filzring
E Pumpengehäuse
F Riemenscheibe
G Pumpenwelle

Um eine bessere Füllung des Ringraums um die Büchse mit Öl zu ermöglichen, wurde seit März 1935 ein Entlüftungsloch in den Hohlraum gebohrt, das ein Entweichen der Luft beim Einfüllen des Schmiermittels durch den Öler ermöglicht. Die nachträgliche Anbringung dieses zusätzlichen Entlüftungslochs in der Werkstatt ist sehr einfach und bei den nicht mit dieser Neuerung versehenen Wasserpumpen sehr zu empfehlen. Unter keinen Umständen darf aber das Entlüftungsloch durch die Buchse hindurchgebohrt werden, da hierdurch die Wirkung der Bronzegraphitbuchse vollständig illusorisch wird.

Beim Einbau einer neuen Wasserpumpenbuchse vorn ist besonders darauf zu achten, daß die Buchse vorher mindestens 24 Stunden in Öl der Spezifikation M 27 (Winter-Motoröl) getränkt wurde. Wird bei einer Reparatur das Tränken der Buchse in Öl versäumt, so läuft die Wasserpumpenwelle in der Buchse so lange ohne Schmierung, bis das Öl von der im Wasserpumpengehäuse eingegossenen Ölkammer durch die Lagerbuchse hindurchgedrungen ist. In den meisten Fällen besteht dann die Gefahr, daß die Wasserpumpenwelle sich in der Lagerbuchse festfrißt. — Aus diesen Erwägungen heraus ist es zur Vorschrift gemacht worden, die vordere Buchse zur Lagerung

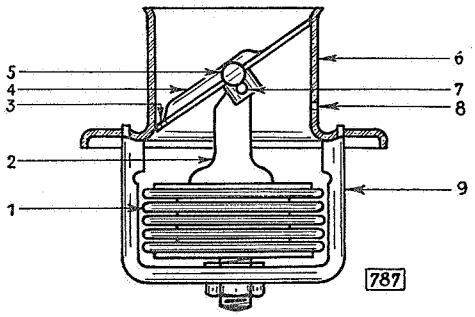
der Wasserpumpenwelle überhaupt **ständig in Winter-Motoröl M 27 aufzubewahren,** damit die Poren des Materials ausreichend Gelegenheit haben, sich mit Schmiermaterial vollzusaugen.

# Thermostat für 2,0 l-Motor

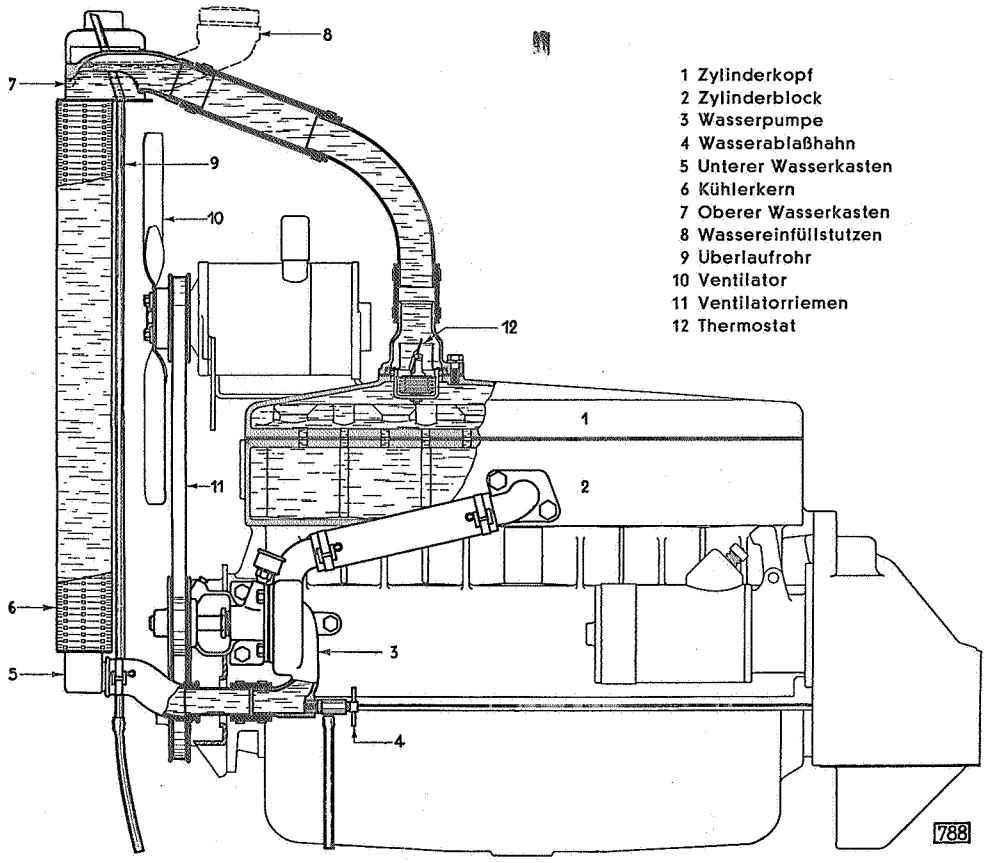
Der Thermostat ist im Zylinderkopf eingesetzt und wird in der Einsparung des Wasserauslaßstutzens gehalten.

## Thermostatkörper

1 Wellkörper aus zäher rostfreier Tombaklegierung mit leicht siedender Flüssigkeit gefüllt
2 Stößel
3 Ausgleichbohrung in Ventilklappe
4 Thermostatventilklappe
5 Achse für Ventilklappe
6 Wasserdurchlaßstutzen zur Aufnahme der Ventilklappe
7 Achse für Gestänge der Ventilklappe
8 Ausgleichbohrung in Wasserdurchlaßstutzen
9 Halter für Thermostat




Bei geschlossener Thermostatventilklappe ist der Kühlwasserumlauf unterbunden, da der Durchtritt vom Zylinderkopf nach dem Wasserauslaßstutzen und über den Kühler abgeschlossen ist. Die Wasserpumpe verrichtet statt einer Förderleistung eine Wasserwirbelung.




Anordnung des Thermostaten im Kühlwasserkreislauf des 2,0 l-Motors

Das Kühlwasser in den Kühlräumen des Zylinderblocks und -kopfs erwärmt sich sehr schnell, da bis zum Öffnen der Thermostatventilklappe keine Abkühlung vorhanden ist. Der Motor erhält in verhältnismäßig kurzer Zeit seine normale Betriebstemperatur von etwa 75° C, bei der er einen günstigen Wirkungsgrad und einen wirtschaftlichen Kraftstoffverbrauch aufweist.

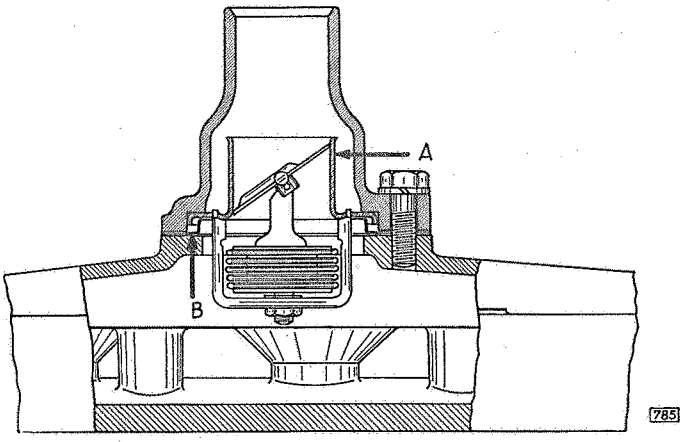
## WIRKUNGSWEISE DES THERMOSTATS

Der Thermostat arbeitet vollkommen automatisch. Die Wirkung des Thermostats beruht darauf, daß sich durch die Ausdehnung oder Zusammenziehung des Federkörpers eine Ventilklappe mehr oder weniger öffnet beziehungsweise schließt und dadurch den Kühlwasserumlauf der Temperatur des Wassers entsprechend freigibt oder drosselt.

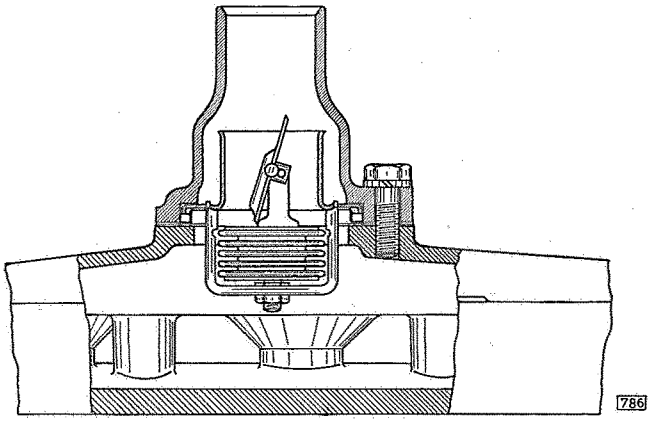
Beim Anlassen des Motors im kalten Zustand und bei kaltem Wetter bleibt die Ventilklappe so lange geschlossen (Wasserumlauf im Kühlsystem unterbunden), bis der Motor seine normale Betriebstemperatur erreicht hat. Dagegen bleibt bei heißem Kühlwasser die Ventilklappe geöffnet (Kühlwasserumlauf, normale Abkühlung über Kühler). Es ergibt sich somit eine ausgeglichene Kühlwassertemperatur für Sommer und Winter, rasche Erwärmung auf Betriebstemperatur und möglichst konstant bleibende Kühlwassertemperatur.

Bis zu etwa 75° C bleibt die Ventilklappe geschlossen. Um bei lokaler Temperatursteigerung mit Dampfblasenbildung ein plötzliches Öffnen der Ventilklappe zu verhindern, ist in der Klappe sowie unterhalb derselben im Thermostatstutzen eine Ausgleichbohrung vorgesehen.

Bei einer Kühlwassertemperatur von 75° C dehnt sich der Federkörper (der eigentliche Thermostat) aus und öffnet über ein Gestänge die Ventilklappe.




Thermostatventilklappe geschlossen
(Der Wasserumlauf ist unterbunden)




Thermostatventilklappe vollständig geöffnet
(Das Kühlwasser nimmt seinen normalen Kreislauf)

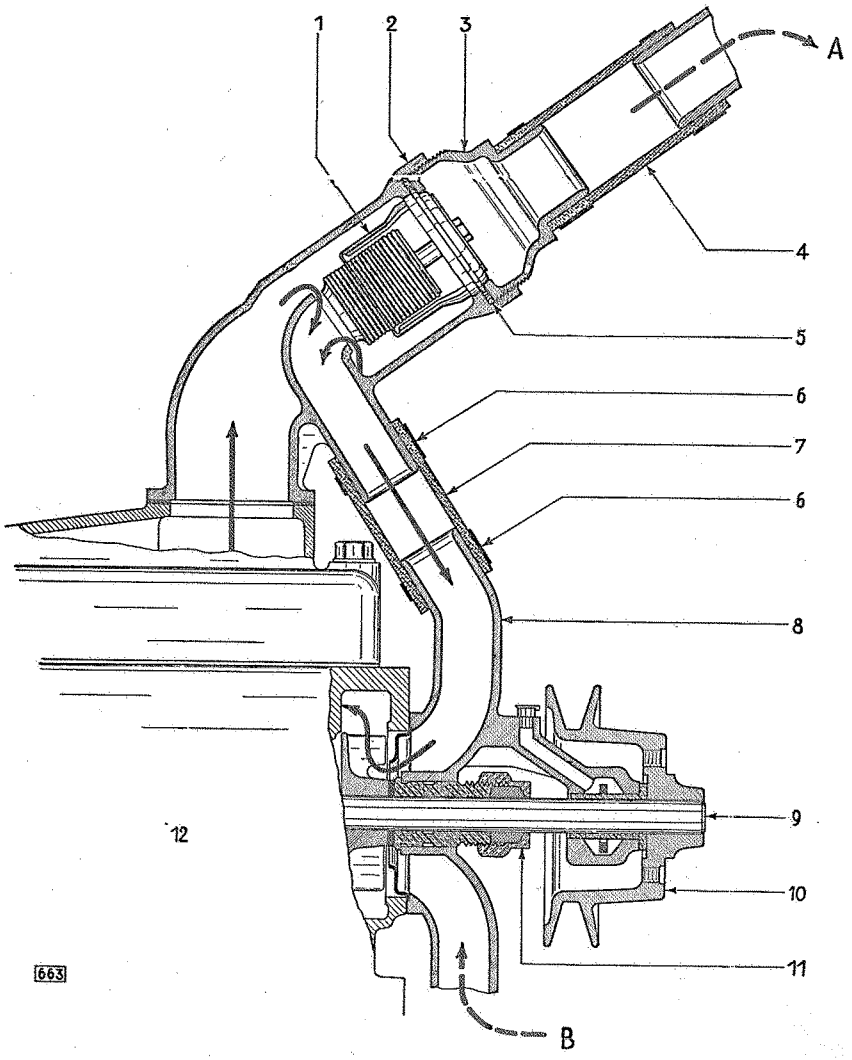
Mit zunehmender Kühlwassertemperatur erhöht sich der Gasdruck der eingeschlossenen, leicht siedenden Flüssigkeit im Wellkörper und drückt den Faltenbalg bei 90° C

in seine Endstellung, so daß die Ventilklappe im Thermostatstutzen vollständig geöffnet ist. Die Wasserpumpe arbeitet wieder mit voller Förderleistung.

Mit sinkender Kühlwassertemperatur wird der Wasserumlauf infolge Schließens des Ventils gedrosselt.

## Thermostat für 3,5 l-Motor

Die Konstruktion unsrer Motoren ergibt den besten Wirkungsgrad nur bei genügend hoher Betriebstemperatur. Um die günstigste Kühlwassertemperatur unter allen Betriebsverhältnissen möglichst schnell zu erreichen, wurden die 3,5 l-Motoren mit einem Kühlwasserthermostat ausgerüstet. Der von uns gewählte Thermostat verhindert eine Kühlung des Kühlwassers, solange dessen Temperatur unterhalb 70° C liegt. Steigt die Kühlwassertemperatur über 70° C, so gibt der Thermostat dem Kühlwasser den üblichen




Thermostat geschlossen (kleiner Kreislauf) vom Zylinder über Verbindungsrohr zur Wasserpumpe nach dem Zylinder

A zum Kühler
B vom Kühler

1 Thermostat
2 Thermostatgehäuse
3 Anschlußstutzen
4 Schlauchstück
5 Dichtung
6 Schlauchklemme
7 Schlauchstück
8 Wasserpumpengehäuse
9 Wasserpumpenwelle
10 Wasserpumpenriemenscheibe
11 Wasserpumpenpackungsmutter
12 Motorblock

Weg über den Kühler frei und verschließt bei etwa 80° C die Nebenschlußleitung, die unter Umgehung des Kühlers vom Kühlwasserauslaßstutzen auf dem Zylinderdeckel unmittelbar zur Pumpe führt.

Der Thermostat läßt sich auch nachträglich in bereits laufende Lastwagenmotoren einbauen und kann mit allen dazugehörigen Teilen von unsrer Abteilung Teile bezogen werden.

## AUFBAU UND WIRKUNGSWEISE

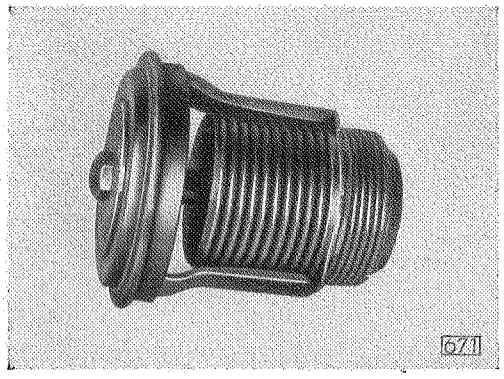
Der Thermostat (1) ist in dem Gehäuse (2) durch eine Anschlußverschraubung (3) festgeschraubt. Das Gehäuse ist an Stelle des früheren Wasserauslaßstutzens auf dem Zylinderdeckel befestigt. Zwei Anschlußstutzen mit den dazugehörigen Schlauchstücken (4 und 7) verbinden das Thermostatgehäuse mit dem Kühler und der Wasserpumpe. Das Wasserpumpengehäuse (8) besitzt zwei Ansaugstutzen, von denen der eine wie bisher das Kühlwasser aus dem Kühler aufnimmt, der andre dagegen über das Thermostatgehäuse unmittelbar aus dem Zylinderblock ansaugt.

Der Thermostat arbeitet vollkommen automatisch. Er reguliert durch die Ausdehnung beziehungsweise Zusammenziehung des Federkörpers den Kühlwasserkreislauf über zwei verschiedene Wege je nach der Kühlwassertemperatur, entweder

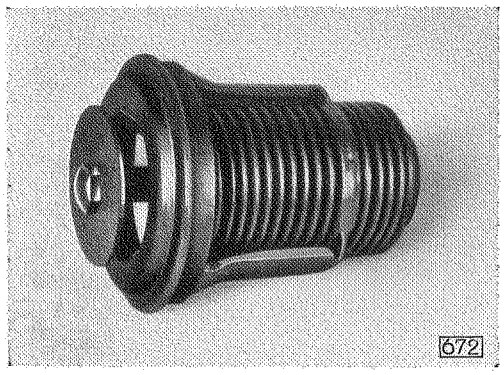
**Kreislauf I** (Abbildung 663) vom Motor über das Thermostatgehäuse **unmittelbar zur Pumpe** und wieder zum Motor, oder

**Kreislauf II** (Abbildung 664), wie früher vom Motor **über den Kühler** zur Pumpe und zurück zum Motor.

Bis 70° C fließt das Kühlwasser nach dem Kreislauf I. Es umgeht dabei den Kühler und erwärmt sich sehr schnell. Bei einer Temperatur von 70° C beginnt der Thermostat auch den Kreislauf II einzuschalten (mit Kühler). Bei 80° C wird eine unmittelbare Leitung zur Pumpe durch den Thermostat vollständig verschlossen, so daß jetzt das ganze Kühlwasser den Kühler durchlaufen muß, wobei es ausreichend gekühlt wird. — Während also bei heißem Wetter im Betrieb der Kühler voll eingeschaltet sein wird, ist beim Anlassen des Motors in kaltem Zustand und bei kaltem Wetter keine Kühlung des Kühlwassers vorhanden, bis es die normale Betriebstemperatur 70° bis 80° C erreicht hat. Daraus ergibt sich eine ausgeglichene Kühlwassertemperatur für Sommer und Winter und eine rasche Erzielung der normalen Betriebstemperatur nach dem Anlassen des Motors.




Thermostat in kaltem Zustand

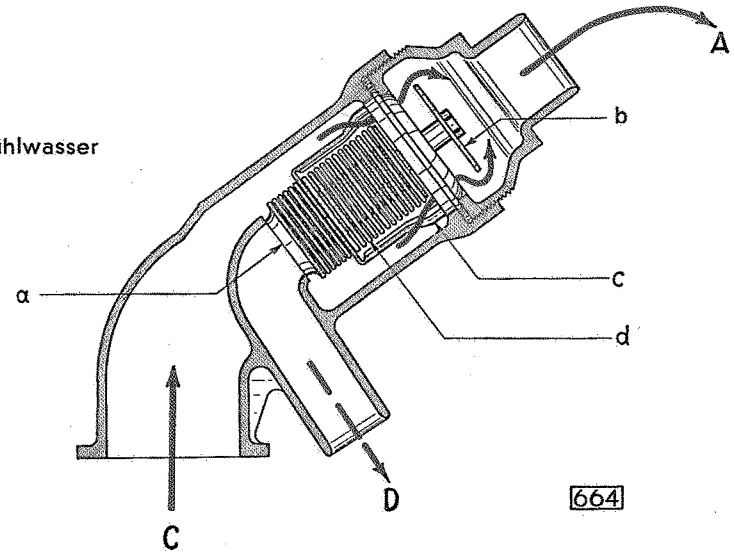



Thermostat bei 80° C

Der **Thermostatkörper** besteht im wesentlichen aus einem hermetisch abgeschlossenen Faltenbalg (d in der Abbildung 664), der mit einem Halter (c) verlötet ist. Das nahtlos gewellte Metallrohr (d) ist aus einer zähen, rostfreien Tombaklegierung hergestellt und besitzt ein großes Federungsvermögen. Es ist mit einer leicht siedenden Flüssigkeit gefüllt, die den Faltenbalg je nach der umgebenden Temperatur mehr oder weniger ausdehnt. Dadurch übernimmt der Thermostat die Funktion eines Ventils, das durch die

Thermostat im Gehäuse bei heißem Kühlwasser

A zum Kühler
C vom Motor
D zur Wasserpumpe
a Ventil zum Öffnen und Schließen des ersten Kreislaufes
b Ventil zum Öffnen und Schließen des zweiten Kreislaufes
c Halter
d Faltenbalg




Temperaturunterschiede des Kühlwassers gesteuert wird. Der Gasdruck der eingeschlossenen Flüssigkeit wächst mit zunehmender Temperatur und drückt den Wellkörper bei 70° C auseinander. Bei 80° C ist die Endstellung erreicht; der direkte Kanal von Thermostatgehäuse zu Wasserpumpe ist verschlossen (a), der Weg zum Kühler ist frei (b).

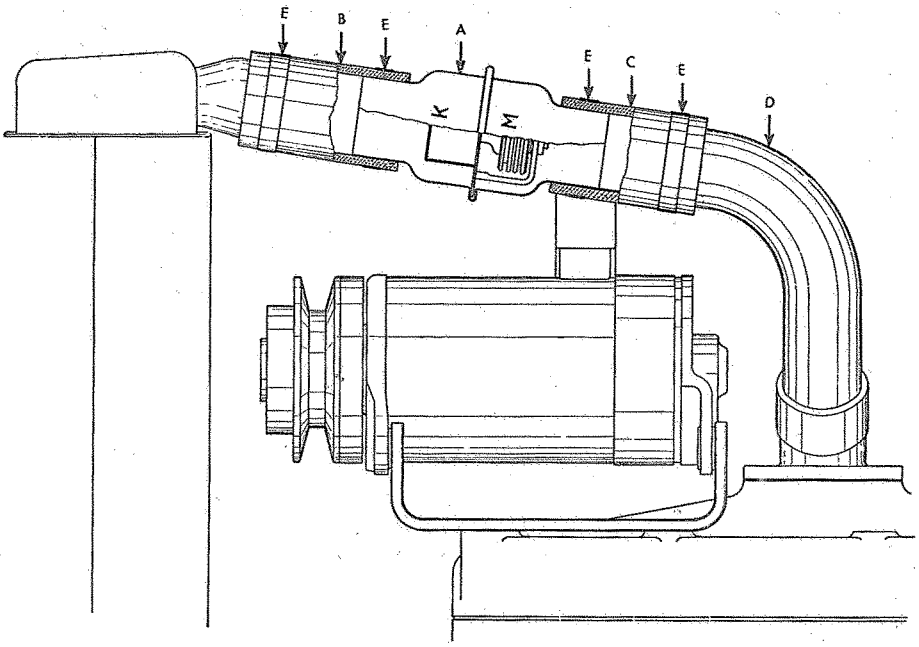
Mit dem Absinken der Kühlwassertemperatur unter 70° C schließt das Ventil (b) und schaltet somit den Kühler aus dem Kreislauf aus; etwas früher (80° C) öffnet sich das Ventil (a) und gibt den direkten Kanal zur Pumpe frei.

## WARTUNG DES THERMOSTATS

Bei jeder Reinigung des Kühlsystems muß auch der Thermostat einer Reinigung und Prüfung unterzogen werden, da der Thermostat im gleichen Maße verschlammt wie die gesamten Kühlräume. Die Reinigung ist in der Weise vorzunehmen, daß der ausgebaute Thermostat in Wasser ausgekocht wird. Der gereinigte Thermostat ist in der Weise zu prüfen, daß der Thermostat in Wasser gelegt wird, das bis zu einer Temperatur von 90° C zu erhitzen ist. Hierbei ist zu prüfen, ob der Thermostat bei 75° C gerade beginnt, sich zu öffnen. Seine Endstellung (vollständig geöffneter Thermostat) soll bei 90° C erreicht sein. Schadhaft gewordene Thermostate können dauernd die Kühlverhältnisse beeinträchtigen, deshalb muß ein nicht mehr einwandfrei arbeitender Thermostat durch einen neuen ersetzt werden.

# Thermostat für nachträglichen Einbau

Die für den nachträglichen Einbau freigegebenen Thermostate sind in die Rohrverbindung (von Zylinderkopf zu Kühler) zwischenzuschalten. Dadurch läßt sich der nachträgliche Einbau dieser Thermostate ohne Schwierigkeiten vornehmen.

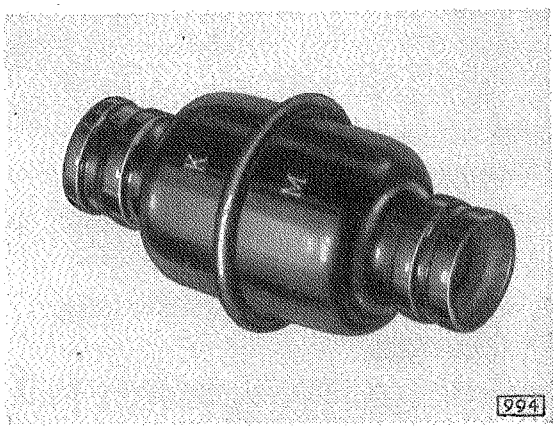



Thermostat zwischen Wasserauslaßstutzen und Kühler zwischengeschaltet

986

A Thermostat
B Gummischlauch zwischen Thermostat und Kühler
C Gummischlauch zwischen Wasserauslaßstutzen und Thermostat
D Wasserauslaßstutzen auf Zylinderkopf
E Schlauchklemme

## EINBAU DES THERMOSTATS




994

Thermostat 13 38 002 und 13 38 003

K Kühlerseite
M Motorseite

Der nachträgliche Einbau der Thermostate kann in die Modelle 1,2 l, 1290—96, 1396, 1397, 13 237, 20 103/120 und 2,0—12 vorgenommen werden, sofern diese noch nicht vom Werk aus mit Thermostaten ausgerüstet sind. Der für den nachträglichen Einbau freigegebene Thermostat ist in einem Gehäuse eingebaut, das an beiden Enden in Stutzen zum Anschließen der Gummischläuche ausläuft. Auf dem Thermostatgehäuse sind die Buchstaben „K" und „M" eingeprägt. Der Thermostat muß stets so eingebaut werden, daß das mit „K" bezeichnete Ende des Gehäuses nach dem Kühler und das mit „M" bezeichnete nach dem Motor zeigt. Die Gummistücke zwischen Wasserauslaßstutzen und Thermostat sowie zwischen Thermostat und Kühler und die dazugehörigen Schlauchklemmen gehen aus der nachstehenden Tabelle hervor. Wichtig beim Einbau des Thermostats ist, daß das Wasserauslaßrohr D auf dem Zylinderkopf oben entsprechend den Angaben der Tabelle um die angegebene Länge verkürzt wird. Das Thermostatgehäuse soll in der Rohrverbindung zwischen Kühlereinlaßstutzen und Wasserauslaßstutzen auf Zylinderkopf beiderseits 10 mm Spielraum haben.

## THERMOSTATE ZUM NACHTRÄGLICHEN EINBAU

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Typ | Thermostat | Gummischlauch zwischen Thermostat und Kühler | Gummischlauch zwischen Wasserauslaßstutzen und Thermostat | Schlauch-klemme | Bemerkung |
| Stückzahl pro Wagen | 1 | 1 | 1 | 4 | — |
| 20 103/120 | 13 38 002 | 13 36 781<br>60 x 38 ⌀ | 13 36 781<br>60 x 38 ⌀ | 13 36 875 | Wasserauslaßstutzen oben um 30 mm verkürzen |
| 2,0—12 | 13 38 002 | 13 36 796<br>80 x 38 ⌀ | 13 36 781<br>60 x 38 ⌀ | 13 36 875 | Wasserauslaßstutzen oben um 20 mm verkürzen |
| 13 237 | 13 38 002 | 13 36 796<br>80 x 38 ⌀ | 13 36 796<br>80 x 38 ⌀ | 13 36 875 | — |
| 1397 | 13 38 002 | 13 36 781<br>60 x 38 ⌀ | 13 36 781<br>60 x 38 ⌀ | 13 36 875 | Wasserauslaßstutzen oben um 20 mm verkürzen |
| 1396 | 13 38 003 | 13 36 797<br>60 x 32 ⌀ | 13 36 797<br>60 x 32 ⌀ | 13 36 875 | — |
| 1290/96 und 1,2 l | 13 38 003 | 13 36 793<br>100 x 32 ⌀ | 13 36 793<br>100 x 32 ⌀ | 13 36 875 | — |

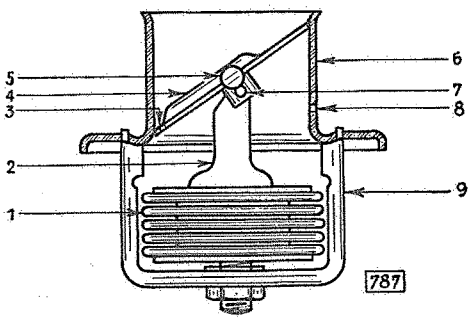
Die in der Rubrik B und C unter der Teilenummer angegebenen Maße sind Länge des Gummischlauchs und Innendurchmesser des Gummischlauchs in Millimeter.

Die für den nachträglichen Einbau des Thermostats in den 3,5 l-Motor erforderlichen Teile sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

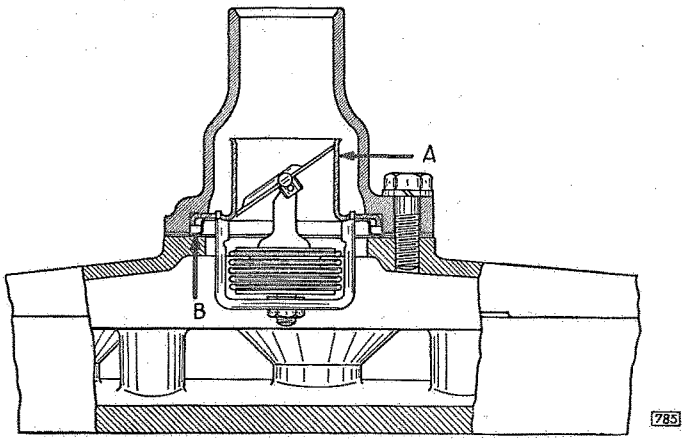
| Teile-Name | Neue Teile-Nr. |
|---|---|
| Zusammenbau Wasserpumpe ohne Riemenscheibe | 13 34 004 |
| Zusammenbau Wasserpumpengehäuse | 13 34 101 |
| 1 Stück Wasserauslaßstutzen | 13 36 325 |
| 1 „ Gummischlauch zwischen Wasserauslaßstutzen und Kühler | 13 36 776 |
| 1 „ Zusammenbau Thermostat | 13 38 001 |
| 1 „ Thermostatgehäuse | 13 38 100 |
| 1 „ Anschlußverschraubung am Thermostatgehäuse | 13 36 326 |
| 1 „ Dichtung zwischen Anschlußverschraubung und Thermostatgehäuse | 13 38 200 |
| 1 „ Gummischlauch zwischen Anschlußverschraubung u. Kühler | 13 36 778 |
| 1 „ Gummischlauch zwischen Thermostatgehäuse und Wasserpumpe | 13 36 795 |
| 2 „ Schlauchklemmen | 13 36 875 |

Da beim **Modell 1190** ab Motor-Nr. Y 33001 eine Wasserpumpe zum Einbau gelangt, wurde im Zusammenhang hiermit der Zylinderkopf für die Aufnahme eines Thermostats vorgesehen. Für den **nachträglichen Einbau** in den 1,1 l-Motor der Modelle 1190 und 11 234 ab obengenannter Motor-Nr. kommt der **Thermostat ohne Gehäuse** 13 38 000 in Frage.

Für diesen Thermostat ist lediglich noch der Halter 13 38 225 mit einzusetzen. Die Anordnung dieses Thermostats geht aus der Abbildung 785 hervor.




Thermostat ohne Gehäuse für 1190




In Zylinderkopf eingebauter Thermostat Modell 1190
A Thermostat 13 38 000 B Halter 13 38 225

# Winterbetrieb

Um das Einfrieren des Kühlwassers zu verhindern und damit Kühler und Motor vor Frostschäden zu bewahren, ist im Winter dem Kühlwasser ein Frostschutzmittel beizumischen. Wird das Kühlwasser gegen Einfrieren nicht geschützt, so muß es bei längerem Stillstand des Wagens unbedingt abgelassen werden.

Während der kalten Jahreszeit besteht außerdem die Gefahr, daß die Betriebstemperatur des Motors besonders bei kurzen Stadtfahrten dauernd zu niedrig ist. Nicht allein die Lebensdauer der Maschine, sondern auch der Kraftstoffverbrauch wird hierdurch ungünstig beeinflußt. Es empfiehlt sich deshalb während der Kälteperiode die Abdeckung des Kühlers mit einer im Handel erhältlichen Kühlerschutzhaube.

Bei allen 3,5 l-Motoren sowie bei den 1,2 l- und 2,0 l-Motoren der Modelle 2,0—12 mit Solex-Steigstromvergasern ist mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit die Gemischvorwärmung auf Winterbetrieb umzustellen. Bei den 1,2 l-, 2,0 l- (Modell 2,0—12) und 3,5 l-Motoren mit Solex-Steigstromvergasern ist außer der Umstellung der Vorwärmeeinrichtung mit Rücksicht auf störungsfreien Betrieb gleichzeitig das Einsetzen der Zusatzluftdüse des Vergasers in die für den Winterbetrieb vorgesehene Bohrung erforderlich.

## 1. Kühlwasserfrostschutz

### a) Kühlwasser ablassen

Das Ablassen des Kühlwassers kommt im allgemeinen nur dann in Frage, wenn es sich um eine Außerdienststellung des Wagens für längere Zeit handelt. Um eine restlose Beseitigung des Kühlwassers aus allen Kanälen zu erreichen, empfiehlt es sich (besonders bei 3,5 l), nach dem Öffnen der Wasserablaßschraube den Motor noch einmal kurz laufen zu lassen.

### b) Alkoholzusatz zum Kühlwasser

An sich ist Alkohol ein gutes Gefrierschutzmittel, es hat aber den Nachteil, daß sein Siedepunkt bei etwa 80° C liegt. Viele Opelwagen sind von der Fabrik mit einem Thermostat ausgerüstet, bei anderen wird der Einbau eines entsprechenden Thermostats nachträglich vorgenommen.

Diese Thermostate lassen einen Umlauf des Kühlwassers erst zu, wenn eine Temperatur von 75° C erreicht ist, eine Temperatur also, die dicht bei dem Siedepunkt des Alkohols liegt.

Die Verdunstung des Alkohols wird somit bei allen Wagen mit Thermostat wesentlich beschleunigt, so daß ständig die Alkohollösung auf ihre ausreichende Zusammensetzung nachgeprüft werden müßte. Wird dieses vernachlässigt, so ist trotzdem ein Einfrieren des Kühlers wegen des verhältnismäßig starken Verdunstens des Alkohols möglich. Aus diesem Grunde erwähnen wir Alkohol als Frostschutzmittel nicht mehr.

c) **Glyzerinzusatz zum Kühlwasser**

Die Beimischung von Glyzerin zum Kühlwasser ergibt ein wirksames Frostschutzmittel. Es darf jedoch nur 95prozentiges Glyzerin als Zusatz verwendet werden. Der normale Kühlmittelverlust durch Verdunsten ist hier durch **Nachfüllen von Wasser** auszugleichen. Die nachstehende Tabelle zeigt, wie hoch der Zusatz von Alkohol beziehungsweise Glyzerin zum Kühlwasser sein muß, um die Kühlflüssigkeit bis zu einem bestimmten Temperaturtiefstpunkt vor dem Einfrieren zu bewahren.

| Gefrierschutz bis zu einer Temperatur von | Glyzerinzusatz zum Kühlwasser |
|---|---|
| —6½° C | 22 % |
| —12° C | 32 % |
| —18° C | 40 % |
| —23° C | 47 % |
| —29° C | 53 % |
| —34° C | 58 % |

Bei der Verwendung von Alkohol als Gefrierschutz wähle man wegen der Verdunstung des Alkohols, die schon im Laufe einer längeren Fahrt ziemlich beträchtlich sein kann, die Frostschutzgrenze nicht zu knapp. Dagegen ist bei Glyzerinzusatz die Verwendung einer höher konzentrierten Lösung als die Außentemperatur erfordert, nicht ratsam. Das Frostschutzmittel ist außerhalb des Kühlers mit dem Kühlwasser zu vermischen.

d) **Handelsübliche Frostschutzmittel**

An Frostschutzmitteln werden verschiedene Marken zum Verkauf angeboten, die meist auf Glyzerinbasis aufgebaut sind. Für die Zusatzmenge sind allein die Angaben des Herstellers maßgebend.

Bei Anwendung glyzerinhaltiger Frostschutzmittel muß die verdunstete Kühlflüssigkeit durch **Nachfüllen von Wasser** ausgeglichen werden, während bei einer Alkohol-Wassermischung Alkohol nachzufüllen ist. Der Kühlmittelspiegel soll mindestens 5 cm unter dem Einfüllstutzen bleiben, da sonst durch die Ausdehnung des Kühlmittels bei der Erwärmung ein entsprechender Anteil des nicht gerade billigen Frostschutzmittels durch das Überlaufrohr verloren geht. Das Überfließen überschüssiger Flüssigkeit erfolgt meist unter Schaumbildung, woraus fälschlicherweise leicht auf Kühlwasserkochen geschlossen wird.

Um Verluste des Frostschutzmittels infolge des leichteren „Kriechens", das heißt leichteren Austretens an Abdichtungsstellen, zu vermeiden, müssen alle Dichtungen besonders sorgfältig festgezogen werden. Da glyzerinhaltige Frostschutzmittel außerdem eine rost- und kesselsteinlösende Wirkung haben, werden mitunter bisher verborgene Undichtigkeiten durch das Ablösen des Kesselsteins freigelegt.

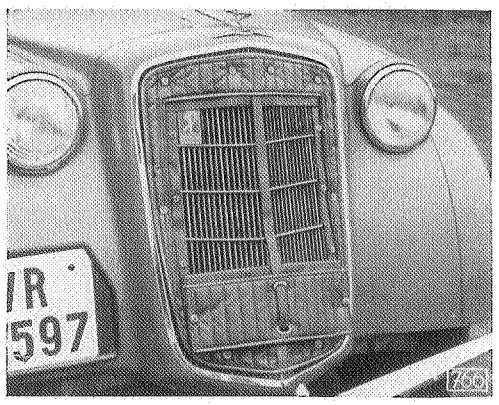
Infolge der rost- und kesselsteinlösenden Wirkung glyzerinhaltiger Frostschutzmittel können bei Anwendung derselben mitunter Verstopfungen des Kühlsystems auftreten, die sich durch Kühlwasserkochen bemerkbar machen. Es ist deshalb zu empfehlen, das Kühlmittel, so lange es noch heiß ist, etwa eine Woche nach dem Einfüllen der Frost-

schutzlösung abzulassen. Vor dem Wiedereinfüllen wartet man zweckmäßig einige Stunden, bis sich der Rostschlamm und die Kesselsteinbildungen gesetzt haben. Unter Zurückhaltung des Satzes wird die Kühlflüssigkeit durch einen Leinenlappen wieder in den Kühler gefüllt. Die Reinigung des Kühlsystems, die sich durch die Verwendung von glyzerinhaltigen Frostschutzmitteln ergibt, bedeutet einen erheblichen Vorteil solcher Mittel gegenüber andren.

Der Preis handelsüblicher Frostschutzmittel erscheint zunächst hoch. Es ist aber zu bedenken, daß diese Mittel gegenüber andren außer den bereits erwähnten Eigenschaften auch den Vorteil haben, daß sie nicht verdunsten, so daß ihre Wirkung für sehr lange Zeit erhalten bleibt. Man kann ohne weiteres im Frühjahr den Kühler entleeren, die Kühlflüssigkeit durch ein sauberes Tuch filtrieren und sie in sauberer, gut verschlossener Kanne bis zum nächsten Winter aufbewahren.

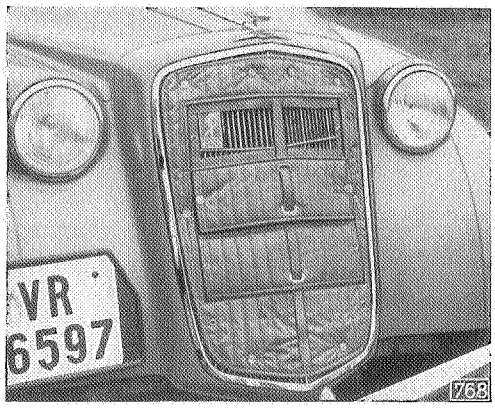
## 2. Kühlerschutzhauben

Das Fahren bei niedrigen Außentemperaturen hat leicht eine unerwünschte, übermäßige Abkühlung der Maschine zur Folge. Der beste Wirkungsgrad der Maschine wird nur bei genügend hoher Betriebstemperatur erreicht. Es ist deshalb zweckmäßig, während der Wintermonate den Kühler durch eine Kühlerschutzhaube je nach der Temperatur mehr oder weniger abzudecken.

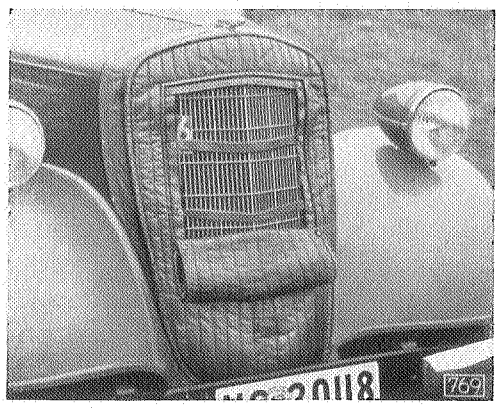



Kühlerabdeckung bei Temperaturen um + 10° C und bei Steigungen

Kühlerabdeckung bei Temperaturen unter + 10° C und bei Überlandfahrten




Kühlerabdeckung bei sehr niedrigen Temperaturen, besonders im Stadtverkehr




Bei den 2,0 l-Wagen im Vergleich mit 13237 darf der Kühler bei gleichen Verhältnissen nicht so hoch abgedeckt werden

Kühlerschutzhauben sind ein billiges Mittel zur Regelung der Kühlwassertemperatur. Im Hinblick auf wirtschaftliches Fahren soll die Kühlwassertemperatur nicht unter 70° C sinken. Ohne Abdeckung des Kühlers ergeben sich bei normaler Fahrweise leicht Temperaturen bis herab zu 40° C. Eine Kühlerschutzhaube bewirkt auch ein längeres Warmhalten des einmal erwärmten Kühlwassers; man soll aber diese Wirkung nicht überschätzen.

Je nach der Außentemperatur, den Gelände- und Fahrverhältnissen ist der Kühler im Winter bis zur Hälfte oder bis zu $^2/_3$ von unten her abzudecken. In Zweifelsfällen sollte die Kühlwassertemperatur im Kühlwassereinfüllstutzen gemessen werden. Die vorstehenden Abbildungen sind ein Anhaltspunkt für die Abdeckung des Kühlers im Winter bei normalen Fahrtverhältnissen.

## 3. Gemischvorwärmung

Sämtliche 3,5 l-Motoren sowie die 1,2 l- und 2,0 l- (Modell 2,0—12) Motoren mit Solex-Steigstromvergaser sind mit einer verstellbaren Gemischvorwärmung ausgestattet.

Mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit ist die Umstellung der Gemischvorwärmung auf Winterbetrieb vorzunehmen. Durch eine der Jahreszeit nicht entsprechende Stellung der Vorwärmeklappe wird der Motor entweder zu stark erhitzt, oder man geht der Vorteile einer angemessenen Gemischvorwärmung bei diesen Modellen verlustig.

Bei den **3,5 l-Motoren** geschieht die Umstellung lediglich durch Umlegen der Vorwärmeklappe. An dem Mittelstück des kombinierten Saugrohr- und Auspuffkrümmers befindet sich ein Hebel, der bei den 1934er Modellen zwischen Krümmer- und Zylinderblock, bei den 1935er Modellen an der rechten Seite des Auspuffrohranschlußstutzens angebracht ist. Durch das Umlegen dieses Hebels in der „Winter"-Stellung werden die Auspuffgase durch die Vorwärmekammer geleitet und geben dort einen Teil ihrer Wärme an die Ansaugleitung und damit an das Ansauggemisch ab.

# VERSCHIEDENES

# Inhaltsverzeichnis


Seite

Simmerringdichtung .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 499

Bestellung von Typenschildern .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 499

Vergrößerte Verstellmöglichkeit der Vordersitzbank — 13 237 .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 500

Verstärkung für Andrehkurbelöffnung im Kühlergitter — 13 237, 20 103/20 120 .. .. .. 500

Technische Daten Personenwagen-Modelle, Baujahr 1930/1935 .. .. .. .. .. .. .. .. .. 502

Technische Daten Liefer- und Lastwagen-Modelle, Baujahr 1930/1935 .. .. .. .. .. .. 503

Technische Daten der Opel-Personen- und Blitz-Lastwagen-Modelle 1936/1937 .. .. 504

Wagenaufbau-Abmessungen für Opel-Personenwagen, Baujahr 1937 .. .. .. .. .. .. .. 506

Abmessungen 3 t Blitz-Lastwagen .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 507

Vorläufige technische Mitteilungen für 2,5 l — Super 6 .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. .. 509

Tabelle der Schleifmaße für die Haupt- und Pleuellagerstellen der Kurbelwelle .. 519

## Simmerringdichtung - Alle Modelle

Die Ledermanschette einiger Simmerringe ist in Paraffin getränkt, wodurch das Leder im Anlieferungszustand hart erscheint. Bei denjenigen Simmerringen, bei welchen die Ledermanschette weich ist, liegt keine Imprägnierung vor. Es ist also irrig anzunehmen, daß die Verhärtung nachträglich infolge langer Lagerung eingetreten ist.

Um die Simmerringe, speziell die mit Paraffin getränkten, einbaufertig zu machen, ist nachstehende Vorschrift zu beachten:

Simmerringdichtung vor dem Einbau zirka 15 Minuten in angewärmtes Öl (die Öltemperatur darf nicht höher als 60° sein) legen. Die Wachsimprägnierungsschicht schmilzt hierdurch von der Ledermanschette ab, so daß das Leder geschmeidig wird. Wenn diese Dichtungen auf diese Weise in Öl angewärmt werden, so müssen dieselben unbedingt in warmem Zustand eingebaut werden. Auf keinen Fall dürfen die Simmerringe erkalten, da sich sonst die Ledermanschette einkrümmt und der Simmerring beim Aufziehen beschädigt werden kann.

Wir halten es für empfehlenswert, daß auch die Simmerringe, bei denen die Ledermanschette im Anlieferungszustand weich ist, nach der gleichen Vorschrift eingebaut werden.

## Bestellung von Typenschildern

Wir erhalten in letzter Zeit wiederum mehrere Bestellungen auf Blankotypenschilder, obwohl wir in früheren „Kundendienst-Nachrichten" darauf hingewiesen haben, daß Blankotypenschilder überhaupt nicht zum Versand kommen, sondern bei Bestellung von Typenschildern genaue Vorschriften zu beachten sind. Dies veranlaßt uns, an dieser Stelle nochmals auf die in Betracht kommenden Punkte hinzuweisen, um zeitraubende Rückfragen, die eine Verzögerung in der Erledigung bedingen, zu vermeiden.

1. Blankotypenschilder werden laut gesetzlicher Vorschrift nicht geliefert.

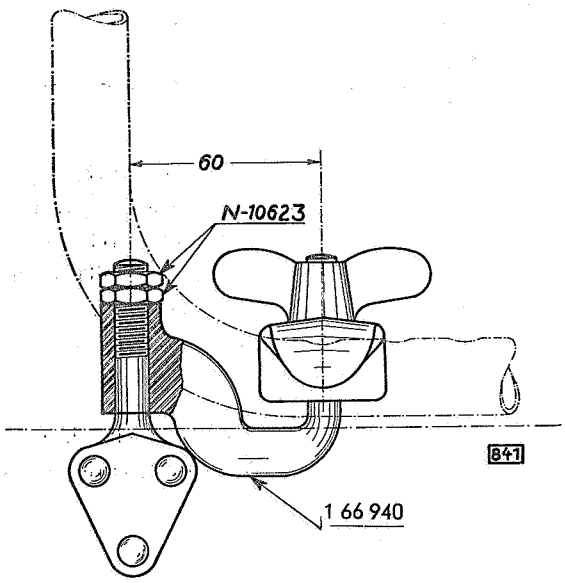
2. In den Fällen, in denen Typenschilder aus irgendeinem Grunde erneuert werden müssen, zum Beispiel beim Umbau eines Wagenaufbaus, der eine Änderung des Eigengewichts zur Folge hat, ist das seitherige Originaltypenschild einzuschicken. Der Bestellung ist eine amtliche Wiegekarte des umgebauten Fahrzeugs oder eine Bestätigung des neuen Eigengewichts von seiten der Zulassungsbehörde beizulegen.

3. Wenn bei einem Fahrzeug das Originaltypenschild abhanden gekommen ist, so kann ein zweites Typenschild nur dann ausgestellt werden, wenn uns gleichzeitig eine amtliche Bestätigung der zuständigen Zulassungsbehörde über die Notwendigkeit eines zweiten Typenschildes zugeht. Sämtliche Fahrzeugdaten, die auf das zweite Typenschild aufgeschlagen werden müssen, sind auf der amtlichen Bestätigung aufzuführen.

4. Alle Bestellungen auf Typenschilder sind an die Abteilung Kundendienst-Technische Vorbereitung zu richten, welche vor Ausfertigung der zweiten Typenschilder die eingesandten Unterlagen überprüft und die Zustellung gegen Berechnung von RM 1.50 direkt vornimmt.

# Vergrößerte Verstellmöglichkeit der Vordersitzbank – 13 237

Einige Händler und auch vereinzelte Kunden traten mit dem Wunsch an uns heran, für die Vordersitzbank des Modells 13 237 eine größere Rückverstellmöglichkeit vorzusehen.




Anordnung der Vordersitzbefestigung für größere Rückverstellung

Wir haben zu diesem Zweck für Kundendienst eine besondere Brücke zur Vordersitzbefestigung entwickelt.

Die Brücke wird nachträglich auf beide Zapfen der Vordersitzbefestigung aufgesetzt und mit je zwei Muttern auf dem Zapfen befestigt. Durch Zwischenschaltung der Brücken ist eine Rückverstellung der Vordersitzbank um weitere 60 mm ermöglicht. Die zur Verstellung erforderlichen Teile sind von der Abteilung Teile unter nachstehenden Teile-Nummern lieferbar:

| | | |
|---|---|---|
| 1 66 940 | Brücke | 2 Stück |
| N-10 623 | Mutter | 4 Stück |

Die Anordnung der größeren Verstellmöglichkeit geht aus der nebenstehenden Abbildung hervor.

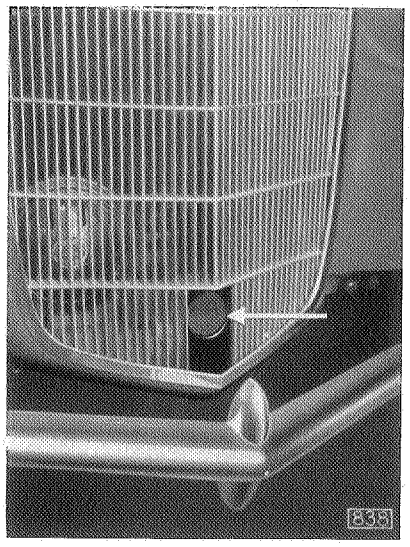
Infolge der größeren Rückverstellung des Vordersitzes wird naturgemäß der Raum zwischen Vordersitzrückenlehne und Rücksitz verkleinert.

# Verstärkung für Andrehkurbelöffnung im Kühlergitter – 13 237, 20103/120

In vereinzelten Fällen wurden beim Anwerfen des Motors mit der Andrehkurbel die Stäbe des Kühlergitters verdrückt, obwohl in den beiden Stäben, welche die Öffnung umgrenzen, Versteifungsanlagen vorgesehen sind.

Wir haben deshalb in die Öffnung des Kühlergitters eine Verstärkungsplatte eingefügt, so daß ein Verdrücken der Stäbe des Gitters beim Ankurbeln mit Sicherheit vermieden wird.

Die Verstärkungsplatte läßt sich auch nachträglich in die Kühlergitter dieser Modelle einsetzen, und zwar ist folgende Einbauvorschrift zu beachten:




Verstärkungsplatte für Andrehkurbelöffnung im Kühlergitter

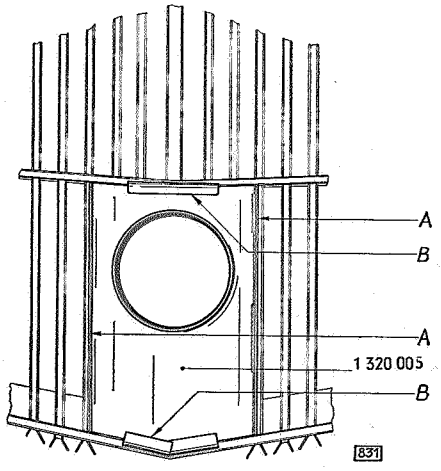
## ARBEITSFOLGE

1. Kühlerschutzblech unten abnehmen.

2. Verstärkungseinlagen in den beiden Gitterstäben, welche die Öffnung umgrenzen, mit Schraubenzieher nach oben schieben. (Die Verstärkungseinlagen können in den Stäben bleiben, müssen jedoch bis über den ersten Querstab von unten hochgeschoben werden, damit die Gitterstäbe zur Aufnahme der neuen Verstärkungsplatte frei sind.)

3. Verstärkungsplatte von innen in die beiden Stäbe einsetzen.

4. Mittleres Eckblech des ersten Querstabes von unten nach oben über die Verstärkungsplatte umbördeln.




Verstärkungsplatte im Kühlergitter

A Einlagen nach oben schieben, Verstärkungsplatte in die Stäbe einsetzen

B Mittlere Eckplatten oben und unten umbördeln

5. Unteres Eckblech in der Mitte einschneiden und nach oben umbördeln.

6. Wenn erforderlich, kann die Verstärkungsplatte zusätzlich mit einigen Tropfen Zinn angeheftet werden.

7. Kühlerschutzblech wieder befestigen.

# Personenwagen-Modelle, Baujahr 1930-1935

| Typ | Baujahr | Zylinder-anzahl | Bohrung mm | Hub mm | Hub-volumen ccm | Radstand mm | Modellbezeichnungen: Modelle | Modellbezeichnungen: Symbole | Kennzeichen: Vor der Fahr-gestell-Nr. | Kennzeichen: Vor der Motor-Nr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4/20 PS | 1930 | 4 | 60 | 90 | 1010 | 2510 | Limousine<br>Zweisitzer-Kabriolett<br>Touring<br>Roadster | LM<br>C 2<br>T<br>RD | 1 A - | — |
| 8/40 PS | 1930 | 6 | 64 | 100 | 1916 | 2880 | Limousine<br>Luxus-Limousine | LM<br>LM-LX | 2 A - | — |
| 1,1 l | 1931 | 4 | 60 | 90 | 1010 | 2510 | Limousine<br>Zweisitzer-Kabriolett<br>Touring<br>Roadster | LM<br>C 2<br>T<br>RD | 1 B - | — |
| 1,2 l | 1931 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2286 | Limousine<br>Sonnen-Limousine<br>Viersitzer-Kabriolett<br>Zweisitzer-Kabriolett<br>Touring<br>Roadster | LM<br>LM-SD<br>C 4<br>C 2<br>T<br>RD | 12 B - | — |
| 1,8 l | 1931 | 6 | 65 | 90 | 1780 | 2540 | Limousine<br>Sonnen-Limousine<br>Sonnen-Coupé<br>Zweisitzer-Kabriolett<br>Touring | LM<br>LM-SD<br>SSCP<br>C 2<br>T | 18 B - | — |
| 1,2 l | 1932 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2286 | Limousine<br>Sonnen-Limousine<br>Viersitzer-Kabriolett<br>Zweisitzer-Kabriolett<br>Touring<br>Roadster | LM<br>LM-SD<br>C 4<br>C 2<br>T<br>RD | 12 C - | — |
| 1,2 l | 1932 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2337 | Regent-Limousine | SL | 92 C - | — |
| 1,8 l | 1932 | 6 | 65 | 90 | 1780 | 2540 | Limousine<br>Regent-Limousine<br>Sonnen-Limousine<br>Sonnen-Coupé<br>Viersitzer-Kabriolett<br>Zweisitzer-Kabriolett<br>Touring<br>Roadster<br>Sport-Roadster | LM<br>SL<br>LM-SD<br>SSCP<br>C 4<br>C 2<br>T<br>RD<br>— | 18 C - | — |
| 1033 | 1933 | 4 | 65 | 75 | 988 | 2286 | Limousine<br>Sonnen-Limousine<br>Roadster | LM<br>LS<br>RD | E - | — |
| 12 N | 1933 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2286 | Viersitzer-Kabriolett | N-C 4 | G - | — |
| 1210 | 1933 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2286 | Limousine<br>Sonnen-Limousine<br>Zweisitzer-Kabriolett<br>Touring<br>Roadster | LM<br>LS<br>C 2<br>T<br>RD | F - | — |
| 1233 | 1933 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2337 | Regent-Limousine | SL | K - | — |
| 12 LG | 1933 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2445 | Viertürige Limousine<br>Viersitzer-Kabriolett | LM<br>C 4 | L - | — |
| 18 N | 1933 | 6 | 65 | 90 | 1780 | 2540 | Normal-Limousine<br>Luxus-Limousine | N-LM<br>N-LX | M - | — |
| 1833 | 1933 | 6 | 65 | 90 | 1780 | 2540 | Viertürige Regent-Limousine<br>Zweitürige Regent-Limousine<br>Viersitzer-Regent-Kabriolett<br>Zweisitzer-Regent-Kabriolett<br>Viersitzer-Normal-Kabriolett | LM<br>SL<br>C 4<br>C 2<br>NC 4 | U - | — |
| 1210 u. 1290 | 1934 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2286 | Limousine<br>Spezial-Limousine<br>Kabriolett-Limousine | NLM<br>LM<br>CL | 10 - | R — |
| 1397 | 1934 | 4 | 67.5 | 90 | 1279 | 2474 | Viertürige Limousine<br>Zweitürige Limousine<br>Kabriolett-Limousine<br>Viersitzer-Kabriolett | LV<br>LZ<br>CL<br>C 4 | 97 - | — |
| 20103 | 1934 | 6 | 67.5 | 90 | 1920 | 2642 | Limousine<br>Viersitzer-Kabriolett | LV<br>C 4 | 103 - | — |
| 20120 | 1934 | 6 | 67.5 | 90 | 1920 | 3050 | Limousine<br>Pullman-Limousine<br>Landaulet<br>Kabriolett-Limousine | LV<br>PL<br>LA<br>CL | 120 - | — |
| 1290 | 1935 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2286 | Limousine<br>Spezial-Limousine<br>Kabriolett-Limousine | NLM<br>LM<br>CL | 10 - | R — |
| 1397 | 1935 | 4 | 67.5 | 90 | 1279 | 2474 | Viertürige Limousine<br>Zweitürige Limousine<br>Kabriolett-Limousine<br>Viersitzer-Kabriolett | LV<br>LZ<br>CL<br>C 4 | 97 - | — |
| 13237 | 1935 | 4 | 67.5 | 90 | 1279 | 2370 | Limousine<br>Kabriolett-Limousine | LM<br>CL | 237 - | — |
| 20103 | 1935 | 6 | 67.5 | 90 | 1920 | 2642 | Limousine<br>Viersitzer-Kabriolett | LV<br>C 4 | 103 - | — |
| 20120 | 1935 | 6 | 67.5 | 90 | 1920 | 3050 | Limousine<br>Pullman-Limousine<br>Kabriolett-Limousine<br>Landaulet<br>Droschke | LV<br>PL<br>CL<br>LA<br>D 6 | 120 - | — |

# Liefer- und Lastwagen-Modelle, Baujahr 1930-1935

| Typ | Tonnen-Bezeichnung | Baujahr | Zylinder-anzahl | Bohrung mm | Hub mm | Hub-volumen ccm | Radstand mm | Chassis-Trag-fähigkeit kg | Höchstzul. Gesamt-gewicht kg | Modell-Bezeichnungen | Kennzeichen: Vor der Fahrgestell-Nr. | Kennzeichen: Vor der Motor-Nr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4/20 PS | — | 1930 | 4 | 60 | 90 | 1010 | 2510 | 600 | 1160 | Kastenwagen | 1 A- | — |
| 10/40 PS | 1 3/4 t | 1930 | 4 | 89 | 105 | 2594 | 3850 | 2325 | 3725 | Pritschenwagen | 25 LA- | — |
| 1,1 l | — | 1931 | 4 | 60 | 90 | 1010 | 2510 | 600 | 1160 | Kastenwagen | 1 B- | — |
| 1,2 l | — | 1931 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2286 | 550 | 1100 | Kastenwagen | 12 B- | — |
| 1,8 l | — | 1931 | 6 | 65 | 90 | 1780 | 2540 | 600 | 1280 | Kastenwagen | 18 B- | — |
| 2,6 l | 1 1/2 t | 1931 | 4 | 89 | 105 | 2594 | 3328 | 2255 | 3455 | Pritschenwagen | 26 LB- | — |
| 3,5-34 | 2 t | 1931 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 3410 | 2717 | 4200 | Pritschenwagen | 3,5-34 B- | — |
| 3,5 l | 2 t | 1931 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 2717 | 4200 | Pritschenwagen | 35 LB- | — |
| 3,5-57 | 2 1/2 t | 1931 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 3375 | 4900 | Pritschenwagen | 3,5-57 B- | — |
| 1,2 l | — | 1932 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2286 | 550 | 1100 | Kastenwagen | 12 C- | — |
| 1,8 l | — | 1932 | 6 | 65 | 90 | 1780 | 2540 | 600 | 1280 | Kastenwagen | 18 C- | — |
| 3,5-34 | 2 t | 1932 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 3410 | 2717 | 4200 | Pritschenwagen | 3,5-34 C- | — |
| 3,5 l | 2 t | 1932 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 2717 | 4200 | Pritschenwagen | 3,5 LC- | — |
| 3,5-57 | 2 1/2 t | 1932 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 3375 | 4900 | Pritschenwagen | 3,5-57 C- | — |
| 12 N | — | 1933 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2286 | 556 | 1100 | Kastenwagen | G- | — |
| 12 LGL | — | 1933 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2460 | 750 | 1350 | Pritschenwagen Kastenwagen | LL- | — |
| 3,5-34 | 2 t | 1933 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 3410 | 2717 | 4200 | Pritschenwagen | 3,5-34 D- | — |
| 3,5 l | 2 t | 1933 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 2900 | 4400 | Pritschenwagen | 3,5 LD- | — |
| 3,5-57 | 2 1/2 t | 1933 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 3375 | 4900 | Pritschenwagen | 3,5-57 D- | — |
| 3,5-83 | 2 1/2 t | 1933 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4650 | 3395 | 5000 | Chassis | 3,5-83 D- | — |
| 1296 | — | 1934 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2460 | 750 | 1350 | Kastenwagen | 96- | R |
| 2,0-12 | 1 t | 1934 | 6 | 67,5 | 90 | 1820 | 2852 | 1600 | 2500 | Pritschenwagen Kastenwagen | 2 V- | — |
| 3,5-34 | 2 t | 1934 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 3410 | 2792 | 4300 | Pritschenwagen | 4 V- | R |
| 3,5-2 t | 2 t | 1934 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 2975 | 4500 | Pritschenwagen | 5 V- | R |
| 3,5-57 | 2 1/2 t | 1934 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 3375 | 5000 | Pritschenwagen | 7 V- | R |
| 3,5-83 | 2 1/2 t | 1934 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4650 | 3470 | 5100 | Chassis | 8 V- | R |
| 1296 | — | 1935 | 4 | 65 | 90 | 1186 | 2460 | 750 | 1350 | Kastenwagen | 96- | R |
| 2,0-12 | 1 t | 1935 | 6 | 67,5 | 90 | 1920 | 2852 | 1600 | 2500 | Pritschenwagen Kastenwagen | 2 V- | — |
| 2 t-3410* 3,5-34-20 | 2 t | 1935 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 3410 | 2792 | 4300 | Pritschenwagen | 4 V- | R |
| 2,5 t-3410* 3,5-34-25 | 2 1/2 t | 1935 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 3410 | 3370 | 4900 | Pritschenwagen | 4 SV- | R |
| 2 t-4000* 3,5-57-20 | 2 t | 1935 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 2835 | 4400 | Pritschenwagen | 5 V- | R |
| 2,5 t-4000* 3,5-57-25 | 2 1/2 t | 1935 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4000 | 3415 | 5000 | Pritschenwagen | 7 V- | R |
| 2,5 t-4650* 3,5-83 | 2 1/2 t | 1935 | 6 | 79,4 | 117,5 | 3417 | 4650 | 3415 | 5100 | Pritschenwagen | 8 V- | R |

* Verkaufsbezeichnung

# Technische Daten der OPEL-Personen- und BLITZ-Lastwagen-Modelle 1936-1937

| Modelle | 1,1 l | | | 1,3 l | | 2,0 l | | 2,5 l |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | P 4 Normal-Limousine | P 4 Kabriolett-u. Spezial-Lim. | Kadett | Olympia | Geschäfts-Wagen | 2,0 l 6 Zylinder | 1 t | 2,5 l 6-Zylinder |
| | 1190 | | 11234 | 13237 | 1396 | 20103 | 2,0—12 | 25104 |
| **Motor** | | | | | | | | |
| Zylinderzahl | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 |
| Bohrung mm | 67,5 | 67,5 | 67,5 | 67,5 | 67,5 | 67,5 | 67,5 | 80 |
| Hub mm | 75 | 75 | 75 | 90 | 90 | 90 | 90 | 82 |
| Hubraum ccm | 1066 | 1066 | 1066 | 1279 | 1279 | 1920 | 1920 | 2456 |
| Verdichtungsverhältnis | 6:1 | 6:1 | 6:1 | 5,9:1 | 5,9:1 | 5,75:1 | 5,75:1 | 6:1 |
| Leistung PS | 23 | 23 | 23 | 26 | 26 | 36 | 36 | 55 |
| Drehzahl bei ( ) km/Stunde gestoppte Geschwindigkeit U/min | 3730 (80) | 3730 (80) | 3545 (80) | 3870 (90) | 3280 (80) | 3900 (100) | 3590 (80) | 3860 (110) |
| Zündfolge | 1-3-4-2 | 1-3-4-2 | 1-3-4-2 | 1-3-4-2 | 1-3-4-2 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 |
| **Fassungsvermögen** | | | | | | | | |
| Kraftstoffbehälter l | 25 | 25 | 27 | 28 | 25 | 40 | 38 | 40 |
| Kurbelgehäuse l | 3 | 3 | 3,2 | 3,5 | 3,5 | 5 | 5 | 5 |
| Getriebegehäuse l | 0,35 | 0,75 | 0,35 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,7 | 1,0 |
| Hinterachsgehäuse l | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 1,5 |
| Kühlsystem l | 5,7 | 5,7 | 6 | 6,5 | 6 | 8,8 | 9,5 | 12,0 |
| **Fahrgestell** | | | | | | | | |
| Radstand mm | 2286 | 2286 | 2337 | 2370 | 2460 | 2642 | 2852 | 2642 |
| Spurweite vorn mm | 1118 | 1118 | 1075 | 1092 | 1118 | 1257 | 1346 | 1257 |
| Spurweite hinten mm | 1168 | 1168 | 1168 | 1168 | 1260 | 1260 | 1422 | 1260 |
| Geringster Bodenabstand mm | 205 | 205 | 190 | 190 | 190 | 200 | 210 | 200 |
| Wendekreisdurchmesser rechts m | 11,5 | 11,5 | 11,65 | 12,5 | 12,5 | 11,5 | 12,3 | 11,5 |
| Wendekreisdurchmesser links m | 12,8 | 12,8 | 12,1 | 12,75 | 12,9 | 11,4 | 12,3 | 11,4 |
| **Reifen und Räder** | | | | | | | | |
| Felgenart | Tiefbett | Tiefbett | Tiefbett | Tiefbett | Tiefbett | Tiefbett | Tiefbett | Tiefbett |
| Felgengröße | 2,75 D x 17 | 2,75 D x 17 | 3,00 D x 16 | 3,00 D x 16 | 2,75 D x 17 | 3,25 D x 16 | vorn 3,25 E x 17 hinten 4,00 F x 17 | 3,25 D x 16 |
| Reifengröße vorn | 4,25-17 | 4,25-17 | 4,50-16 | 5,00-16 | 4,75-17 | 5,50-16 | 5,50-17 extra | 5,50-16 |
| Reifengröße hinten | 4,25-17 | 4,25-17 | 4,50-16 | 5,00-16 | 4,75-17 | 5,50-16 | 7,00-17 extra | 5,50-16 |
| Reifendruck vorn at. | 1,75 | 1,75 | 1,6 | 1,6 | 1,75 | 1,5 | 2,5 | 1,6 |
| Reifendruck hinten at. | 2 (2,25x) | 2 (2,25x) | 1,7 (2,00x) | 1,7 (1,85x) | 2,75 | 1,7 | 3 | 1,7 (2,00x) |
| **Wagenabmessungen** | | | | | | | | |
| Länge über alles m | 3,34 | 3,68[2]) | 3,81 | 3,93 | 3,86 | 4,39 | 4,64[6]) 4,46[5]) | 4,37 |
| Breite über alles m | 1,425 | 1,425 | 1,375 | 1,43 | 1,47 | 1,565 | 1,71[5]) 2[6]) | 1,565 |
| Höhe über alles unbeladen m | 1,640 | 1,635 | 1,53 | 1,540 | 1,820 | 1,655 | 1,92 2,28[6]) 2,06[5]) | 1,655 |
| **Laderaum** | | | | | | | | |
| Länge mm | — | — | — | — | 1400[4]) | — | 2200[6]) 2115[5]) | — |
| Breite mm | — | — | — | — | 1220[4]) | — | 1800[6]) 1460[5]) | — |
| Höhe mm | — | — | — | — | 1045 | — | 1250[6]) 1165[5]) | — |
| Ladefläche qm | — | — | — | — | ca. 1,58 | — | ca. 4[6]) ca. 3[5]) | — |
| Ladehöhe vom Boden, beladen mm | — | — | — | — | ca. 550 | — | 940[6]) 670[5]) | — |
| **Gewichte** | | | | | | | | |
| Fahrgestell-Tragfähigkeit (nach Typenschein) kg | — | — | — | — | 750 | — | 1600 | — |
| Fahrgestell-Eigengewicht (nach Typenschein) kg | — | — | — | — | 615 | — | 900 | — |
| [18]) Betriebsgewicht Limousine kg | 742 | 778 | 753 | 857 | — | 1123 | — | 1190 |
| Steuergewicht kg | — | — | — | — | 795[5]) | — | 1340[6]) 1240[5]) | — |
| Höchstzulässiges Gesamtgewicht kg | 1150 | 1150 | 1150 | 1240 | 1365 | 1500 | 2500 | 1600 |
| **Getriebe** | | | | | | | | |
| Getriebetyp | 3-Gang | 4-Gang[3]) | 3-Gang | 4-Gang | 4-Gang | 4-Gang | 4-Gang | 3-Gang |
| Übersetzungsverhältnis 1. Gang | 3,52 : 1 | 3,91 : 1 | 3,52 : 1 | 3,91 : 1 | 3,91 : 1 | 3,91 : 1 | 3,91 : 1 | 2,94 : 1 |
| 2. Gang | 1,69 : 1 | 2,47 : 1 | 1,69 : 1 | 2,47 : 1 | 2,47 : 1 | 2,47 : 1 | 2,47 : 1 | 1,66 : 1 |
| 3. Gang | 1 : 1 | 1,49 : 1 | 1 : 1 | 1,49 : 1 | 1,49 : 1 | 1,49 : 1 | 1,49 : 1 | 1 : 1 |
| 4. Gang | — | 1 : 1 | — | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | — |
| 5. Gang | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Rückwärts-Gang | 4,60 : 1 | 4,207 : 1 | 4,60 : 1 | 4,207 : 1 | 4,207 : 1 | 4,207 : 1 | 4,207 : 1 | 3,78 : 1 |
| **Hinterachsübersetzung** | | | | | | | | |
| Serienmäßig | 5,57 : 1 | 5,57 : 1 | 5,14 : 1 | 5,14 : 1 | 5,14 : 1 | 4,78 : 1 | 6,14 : 1 | 4,3 : 1 |
| Sonderbestellung | — | — | — | — | 5,57 : 1 | 4,3 : 1 | — | — |
| **Bremsen** | | | | | | | | |
| Fußbremse, Vierrad | mechan. | mechan. | hydraul. | hydraul. | mechan. | hydraul. | mechan. | hydraul. |
| Handbremse wirkt auf | 4 Räder | 4 Räder | Hinterräder | Hinterräder | 4 Räder | Hinterräder | 4 Räder | Hinterräder |
| Gesamte Bremsfläche qcm | 460 | 460 | 550 | 550 | 500 | 735 | 750 | 735 |
| **Elektrische Ausrüstung** | | | | | | | | |
| Batterie-Spannung Volt | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Batterie-Kapazität Amp.-Std. | 62,5 | 62,5 | 70 | 70 | 62,5 | 72 | 72 | 75 |
| Zündkerze, Bosch | W 145/0 | W 145/0 | W 145/0 | M 95/0 | M 95/0 | M 95/0 | M 95/0 | W 145 A 1 |

Zeichenerläuterungen:
[2]) mit aufgeklappter Gepäckbrücke
[3]) Kabriolett-Limousine: Dreigang wie Normal-Limousine
[4]) in Gürtellinie gemessen
[5]) Kastenwagen
[6]) Pritschenwagen
[7]) Fahrgestell
[8]) 3,5-36-30 N: 213 mm
[9]) 3,5-36-30 N: Felgengröße 5"—20
Reifengröße vorn 7,00—20 Tr
„ hinten 7,00—20 Tr Zwlg.
Reifendruck vorn 3,5 at.
„ hinten 4,0 at.

Die mit einem x versehenen Reifendrücke gelten bei einer Belastung von 4 Personen und Gepäck.

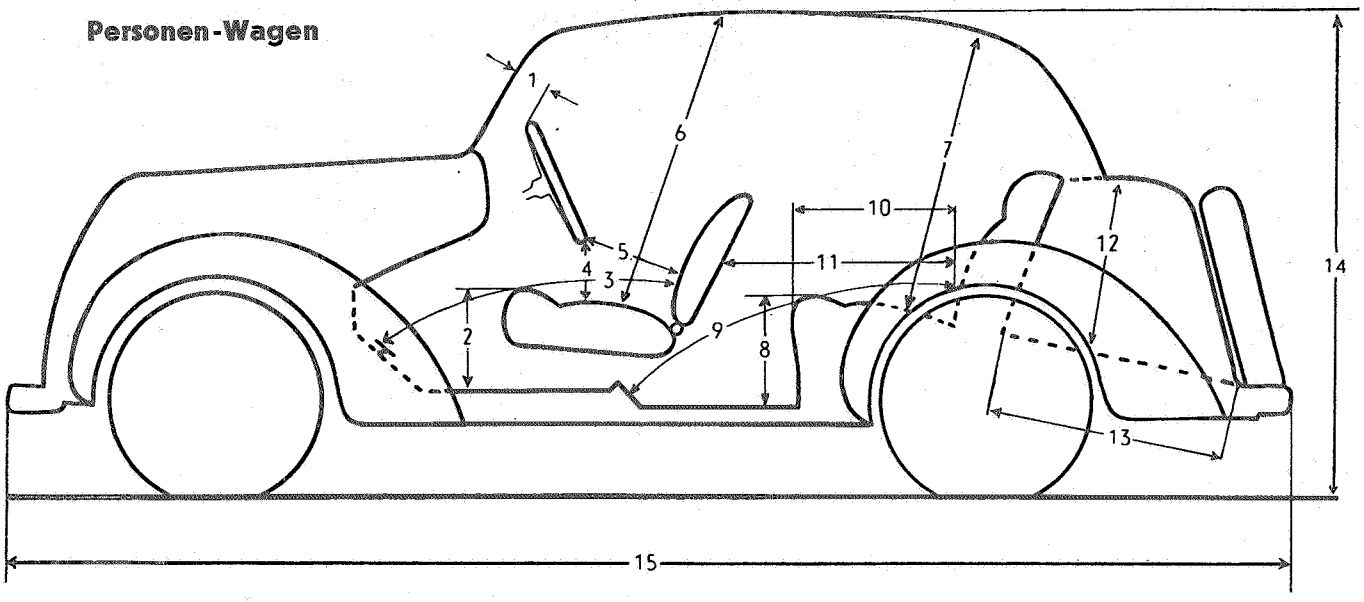
# Technische Daten der OPEL-Personen- und BLITZ-Lastwagen-Modelle 1936-1937

| 3,5 l | | | | | | 3,6 l | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 t - 3410 | 2½ t—3410 | 2½ t—4000 | 2½ t—4650 | 3 t—S-3600 | 3 t OM—4650 | 3 t—3600 *) | 3 t—3600 Typ „S" **) | 3 t—4200 | 3 t—4650 NR *) |
| 3,5—34—20 | 3,5 - 34—25 | 3,5 - 57—25 | 3,5—83 - 25 | 3,5 36—30 S | 3,5—47 OM | | | | |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 79,4 | 79,4 | 79,4 | 79,4 | 79,4 | 79,4 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 117,5 | 117,5 | 117,5 | 117,5 | 117,5 | 117,5 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| 3417 | 3417 | 3417 | 3417 | 3417 | 3417 | 3601 | 3601 | 3601 | 3601 |
| 5,2:1 | 5,2:1 | 5,2:1 | 5,2:1 | 5,2:1 | 5,2:1 | 6:1 | 6:1 | 6:1 | 6:1 |
| 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| 3140 (80) | 3085 (80) | 3085 (80) | 3085 (80) | 2850 (80) [17] | 2850 (80) | 2910 (80) | 2880 (80) | 2910 (80) | 2880 (80) |
| 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6 2-4 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 | 1-5-3-6-2-4 |
| 62 | 62 | 62 | 90 (62) | 82 | 86 | 82 | 82 | 82 | 86 |
| 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 4,75 | 4,75 | 4.75 | 4,75 |
| 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 |
| 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,55 | 3,55 | 3,55 | 3,55 |
| 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 11,0 | 11,0 | 14,50 | 14,50 | 14,50 | 14,50 |
| 3410 | 3410 | 4000 | 4650 | 3600 | 4650 | 3600 | 3600 | 4200 | 4650 |
| 1433 | 1433 | 1433 | 1433 | 1545 | 1545 | 1555 | 1542 | 1555 | 1542 |
| 1620 | 1620 | 1620 | 1620 | 1620 | 1620 | 1620 | 1620 | 1620 | 1620 |
| 225 | 231 | 231 | 231 | 230 [8] | 230 | 223 | 228 | 223 | 228 |
| 14,5 | 14,5 | 16,8 | 18 | 13,1 | 16,4 | 13,1 | 13,1 | 14,50 | 16,5 |
| 14,3 | 14,4 | 18 | 20 | | 15,4 | 13,1 | 13,1 | 14,50 | 16,5 |
| Flachbett | Flachbett | Flachbett | Flachbett | Flachbett | Flachbett | Flachbett | Flachbett | Flachbett | Flachbett |
| 5"-20 Tr | 5"-20 Tr | 5"-20 Tr | 5"-20 Tr | 6"-20 [9]) | 6"-20 | vorn 5"-20 L hinten 6"-20 | 6"-20 | vorn 5"-20 L hinten 6"-20 | 6"-20 |
| 6,00-20 Tr | 6,00-20 Tr | 6,00-20 Tr | 6,00-20 Tr | 190-20 Typ Aero Riesenluft [9]) | 190-20 Typ Aero Riesenluft | 7,00 TR-20 | 190-20 | 7,00 TR-20 | 190-20 |
| 6,00-20 Tr Zwlg. | 6,50-20 Tr Zwlg. | 6,50-20 Tr Zwlg. | 6,50-20 Tr Zwlg. | 190-20 Typ Aero Riesenluft Zwlg. [9]) | 190-20 Typ Aero Riesenluft Zwlg. | 7,25-20 extra Zwlg. | 190-20 Zwlg. | 7,25-20 extra Zwlg. | 190-20 Zwlg. |
| 4,25 | 4,25 | 4,25 | 4,25 | 3,25 [9]) | 3,25 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 3,5 |
| 4,75 | 5 | 5 | 5 | 3,75 [9]) | 3,75 | 5,25 | 3,75 | 5,25 | 3,75 |
| 5,38 | 5,38 | 6 38 | 6,84 [7]) | 6,02 | 7,36 [7]) | 5,380 | 6,020 | 7,025 | 7,356 |
| 2,29 | 2,29 | 2,29 | — | 2,27 | — | | 2,265 | 2,265 | — |
| 1,97/2,57 | 1,97/2,57 | 1,98/2,58 | 1,98/— | 2,02/2,55 [10]) | — | — | 2,562 [6]) | 2,549 [6]) | — |
| 2495 | 2495 | 3495 | — | 3495 | — | — | 3500 | 4450 | — |
| 2125 | 2125 | 2125 | — | 2125 | — | — | 2125 | 2125 | — |
| 1430 | 1430 | 1430 | — | 1430 | — | — | 1430 | 1430 | — |
| ca. 5,3 | ca. 5,3 | ca. 7,4 | — | ca. 7,4 | — | — | 7,45 | 9,46 | — |
| ca. 1000 | ca.1000 | ca.1010 | — | 1115 [11]) | — | — | 1090 | 1081 | — |
| 2795 | 3370 | 3415 | 3415 | 3885 [12]) | 3960 | 3940 †) | 3910 | 3895 †) | 3965 †) |
| 1505 | 1530 | 1585 | 1685 | 1815 [13]) | 2040 | 1760 †) | — | 1805 †) | 2035 †) |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1980 [6]) | 2000 [6]) | 2150 [6]) | — | 2370 [6]) [14]) | — | — | 2345 | 2430 †) | — |
| 4300 | 4900 | 5000 | 5100 | 5700 [15]) | 6000 | 5700 †) | 5700 | 5700 †) | 6000 †) |
| 4-Gang | 4-Gang | 4-Gang | 4-Gang | 5-Gang | 5-Gang | 5-Gang | 5-Gang | 5-Gang | 5-Gang |
| 5,56:1 | 5,56 : 1 | 5,56 · 1 | 5,56 : 1 | 7,84 : 1 | 7,84 : 1 | 7,84 : 1 | 7,84 : 1 | 7,84 : 1 | 7,84 : 1 |
| 3,07:1 | 3,07 : 1 | 3,07 : 1 | 3,07 : 1 | 4,82 : 1 | 4,82 : 1 | 4,82 : 1 | 4,82 : 1 | 4,82 : 1 | 4,82 : 1 |
| 1,8:1 | 1,8 : 1 | 1,8 · 1 | 1,8 : 1 | 2,71 : 1 | 2,71 : 1 | 2,71 : 1 | 2,71 : 1 | 2,71 : 1 | 2,71 : 1 |
| 1:1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1,58 : 1 | 1,58 : 1 | 1,58 : 1 | 1,58 : 1 | 1,58 : 1 | 1,58 : 1 |
| — | — | | — | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 |
| 6,5:1 | 6,5 : 1 | 6,5 : 1 | 6,5 : 1 | 7,39 : 1 | 7,39 : 1 | 7,39 : 1 | 7,39 : 1 | 7,39 : 1 | 7,39 : 1 |
| 5,83:1 | 5,83 : 1 | 5,83 : 1 | 5,83 : 1 | 5,71 : 1 | 5,71 : 1 | 5,71 : 1 | 5,71 : 1 | 5,71 : 1 | 5,71 : 1 |
| 6,8:1 | 6,8 : 1 | 6,8 : 1 | 6,8 : 1 | — [16]) | 6,83 : 1; 5,12 : 1 | 5,12 : 1 | 5,12 : 1 | 5,12 : 1 | 5,12 : 1 |
| mechan. 4 Räder 1660 | mechan. 4 Räder 1660 | mechan. 4 Räder 1660 | mechan. 4 Räder 1660 | hydraul. Hinterräder 2400 | hydraul. Hinterräder 2400 | hydraul. Hinterräder 2408 | hydraul. Hinterräder 2408 | hydraul. Hinterräder 2408 | hydraul. Hinterräder 2408 |
| 6 | 6 | 6 | 6 (12) | 6 | 6 (12) | 6 (12) | 6 (12) | 6 (12) | 6 (12) |
| 90 | 90 | 90 | 90 (105) | 90 | 90 (105) | 90 (75) | 90 (75) | 90 (75) | 90 (105) |
| M 95/0 | M 95/0 | M 95/0 | M 95/0 | M 95/0 | M 95/0 | W 175 T 1 | W 175 T 1 | W 175 T 1 | W 175 T 1 |
| | | | | | | W 175 T 22 [19]) | W 175 T 22 [19]) | W 175 T 22 [19]) | W 175 T 22 [19]) |

[10]) 3,5-36-30 N: 2,01/2,53 m
[11]) „ 1073 mm
[12]) „ 3835 kg
[13]) „ 1765 kg
[14]) „ 2320 kg
[15]) 3,5-36-30 N: 5600 kg
[16]) „ auf Sonderbestellung 6,83:1; 5,12:1
[17]) „ 2960 (80)
[18]) mit Kraftstoff, Öl, Kühlwasser, Ersatzrad und Werkzeug
[19]) nur für Wehrmacht

*) nur als Fahrgestell und als Fahrgestell mit Führerhaus
**) nur als Pritschenwagen (mit oder ohne Überdachung)
†) vorläufige Gewichte

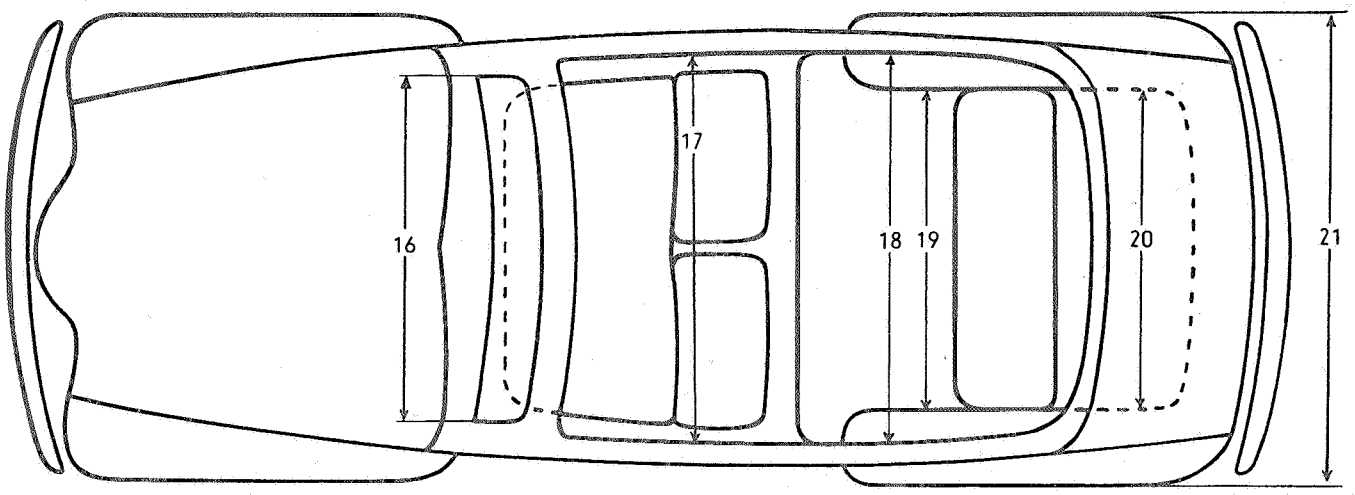
# Wagenaufbau-Abmessungen Opel-Personenwagen 1937




Durch vor- und nachstehende Zeichnungen und Tabellen werden die Aufbauabmessungen der OPEL-Personen-Wagen 1937 veranschaulicht. Da es sich bei der Polsterung um stark nachgiebiges Material handelt, muß bei allen auf gepolsterte Flächen bezogenen Maßen die Möglichkeit einer geringen Abweichung im Einzelfalle in Betracht gezogen werden.

Man kann zwei verschiedene Wagen nicht durch das Gegenüberstellen von zwei oder drei Maßen vergleichen. Von Geräumigkeit und Bequemlichkeit ergeben nur alle Maße in ihrer Gesamtheit und dazu noch die zahlenmäßig nicht erfaßbare Art der Raum- und Sitzgestaltung ein Bild.

Der Wert solcher Maßtabellen soll also nicht überschätzt werden, worauf wir hinweisen, obwohl unsere Wagen in ihren Preisklassen in der Geräumigkeit ebenso führend sind wie hinsichtlich ihrer Fahrleistung und ihrer Wirtschaftlichkeit.



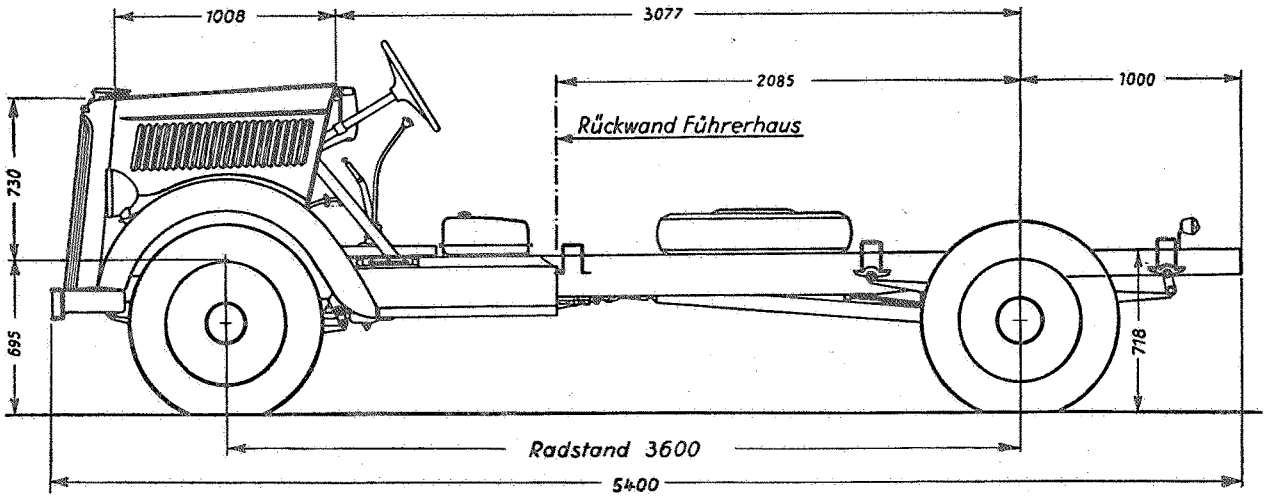
| Maß Nr. | 4 Zylinder | | | 6 Zylinder | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1,1 l | | 1,3 l | 2,0 l | 2,5 l | 3,6 l |
| | P 4 | Kadett | Olympia | — | Super 6 | Admiral |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| 1 | 85 | 70 | 85 | 95 | 95 | 125 |
| 2 | 285 | 305 | 280 | 390 | 390 | 340 |
| 3 | 1000 | 1000 | 1010 | 1030 | 1030 | 1050 |
| 4 | 210 | 175 | 180 | 190 | 190 | 190 |
| 5*) | 400 (300) | 370 (280) | 365 (275) | 385 (315) | 385 (315) | 405 (315) |
| 6 | 950 | 950 | 950 | 950 | 950 | 1010 |
| 7 | 900 | 910 | 890 | 910 | 910 | 900 |
| 8 | 360 | 345 | 380 | 400 | 400 | 365 |
| 9 | 940 | 970 | 1025 | 1060 | 1060 | 1155 |
| 10 | 460 | 460 | 480 | 485 | 485 | 490 |
| 11*) | 750 (650) | 765 (675) | 780 (690) | 810 (740) | 810 (740) | 875 (790) |
| 12 | — | 510 | 510 | 575 | 575 | 400 |
| 13 | — | 710 | 710 | 640 | 640 | 880 |
| 14 | 1600 | 1455 | 1485 | 1600 | 1600 | 1625 |
| 15 | 3665 | 3810 | 3930 | 4370 | 4370 | 5170 |
| 16 | 890 | 960 | 1030 | 1030 | 1030 | 1140 |
| 17 | 1100 | 1130 | 1160 | 1180 | 1180 | 1325 |
| 18 | 1230 | 1300 | 1180 | 1240 | 1240 | 1390 |
| 19 | 890 | 890 | 900 | 980 | 980 | 1280 |
| 20 | — | 890 | 890 | 980 | 980 | 1120 |
| 21 | 1420 | 1375 | 1430 | 1565 | 1565 | 1800 |

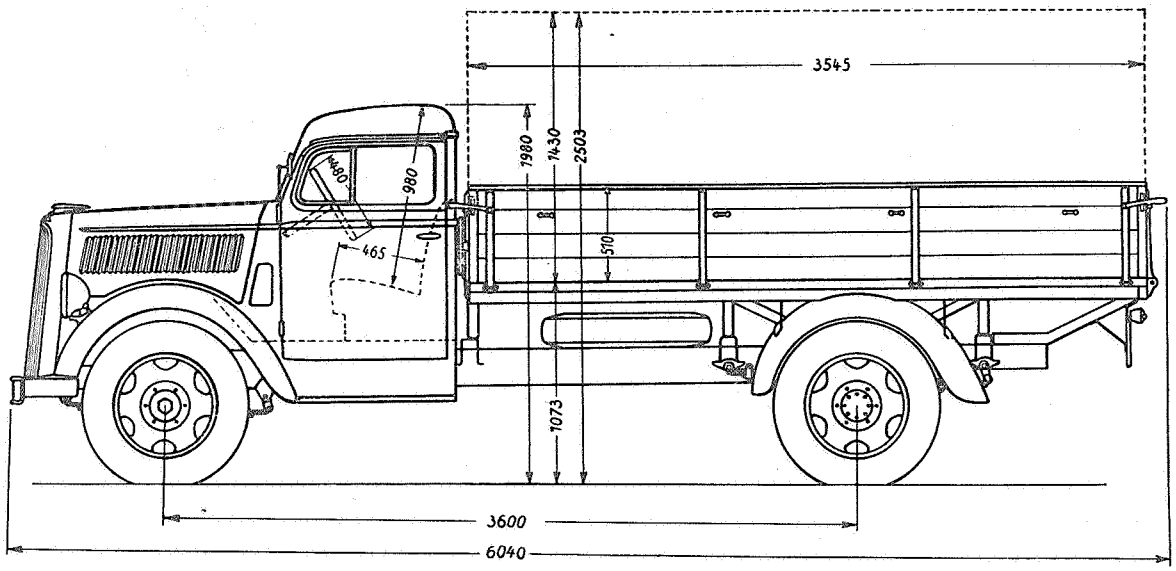
*) Bei Maß-Nr. 5 und 11 sind die Maße für die vorderste und hinterste Stellung des Vordersitzes angegeben.

# 3 t Blitz-Lastwagen - Modell 3,5-36-30

Die Modellbezeichnung bedeutet:

3,5 = Abkürzung für den Hubraum des Motors.
36 = Abkürzung für den Radstand von 3600 mm.
30 = Abkürzung für die Nutzlast 3 t.



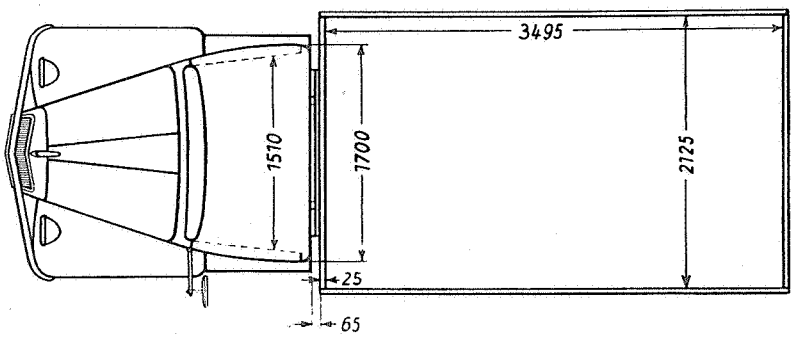



**Wagenabmessungen**

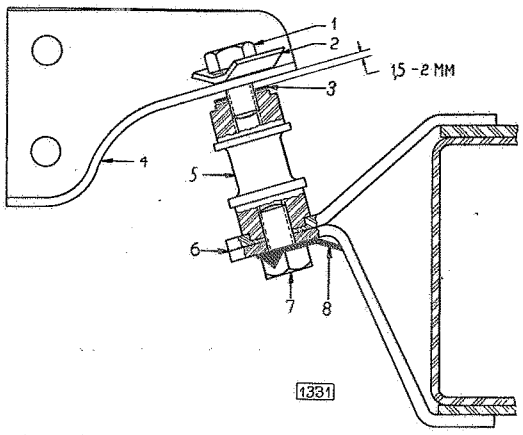
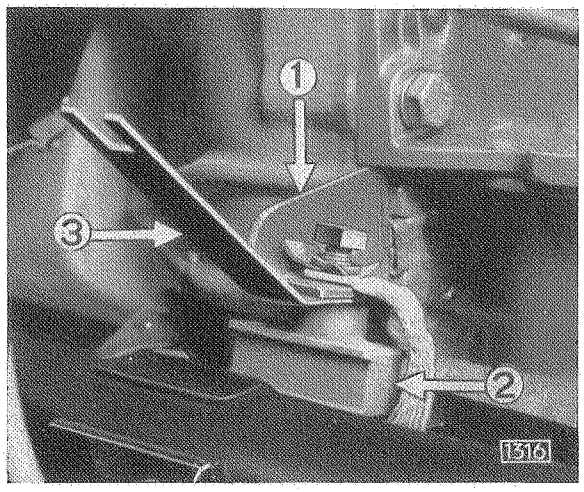
| | |
|---|---|
| Länge über alles | 6040 mm |
| Breite über alles | 2175 mm |
| Höhe über alles | 2510 mm |
| Länge über alles, Fahrgestell | 5400 mm |

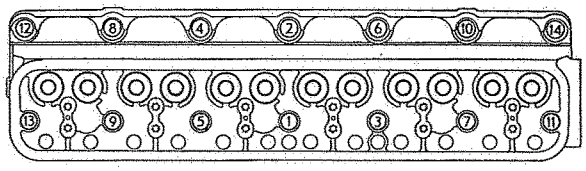
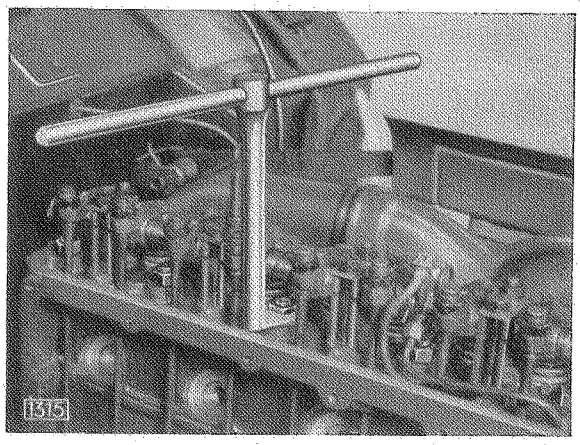
**Ladefläche**

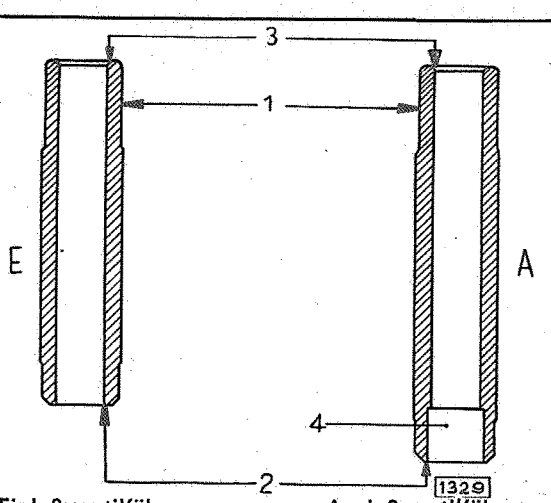
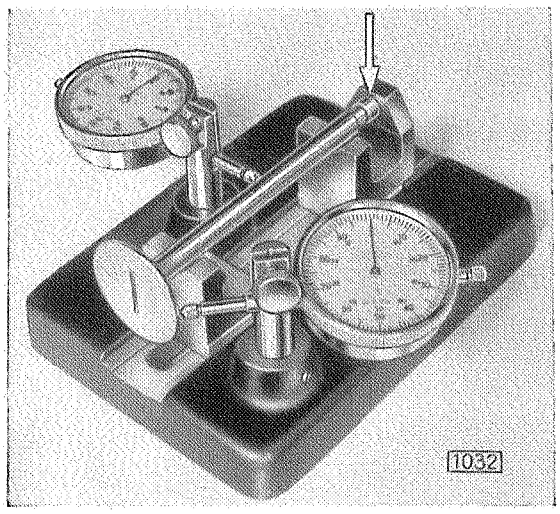
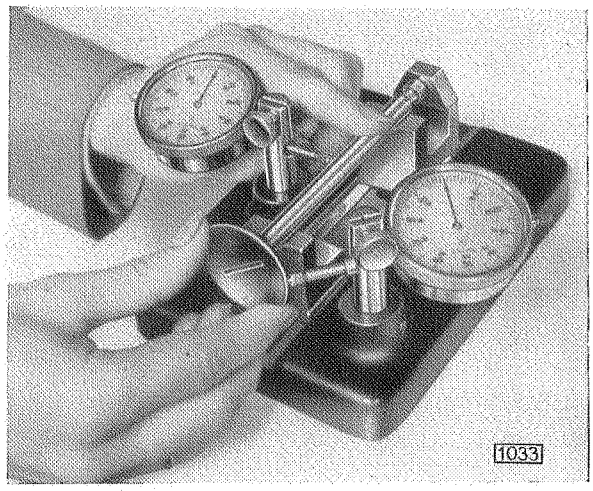
| | |
|---|---|
| Ladelänge | 3495 mm |
| Ladebreite | 2125 mm |
| Ladefläche | 7,43 qm |
| Laderaumhöhe | 1430 mm |
| Ladehöhe über Boden | 1070 mm |

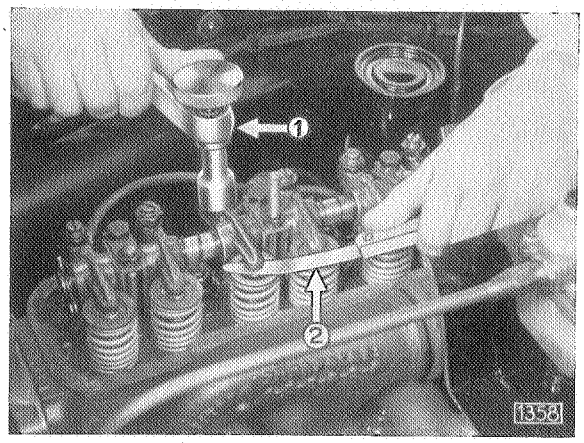
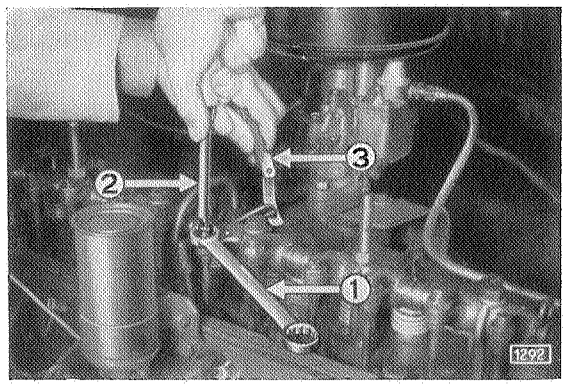


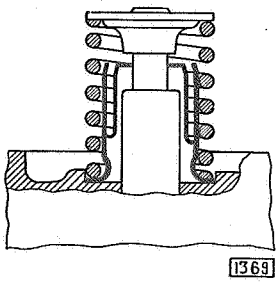
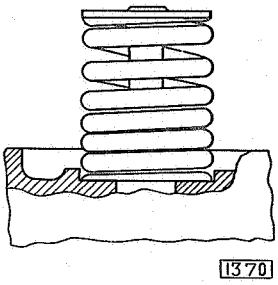
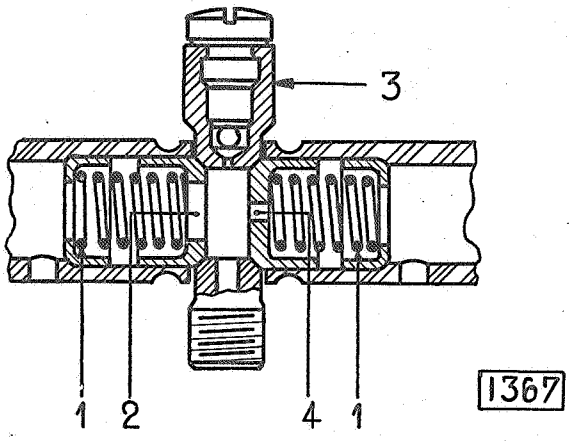
# Vorläufige technische Mitteilungen für 2,5 l-Super 6
# Einbauvorschriften, Hinweise und Spezialwerkzeuge

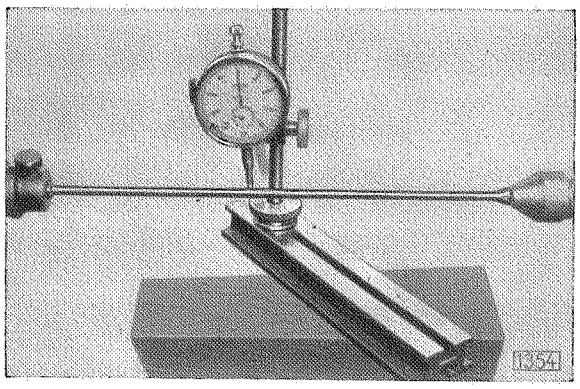
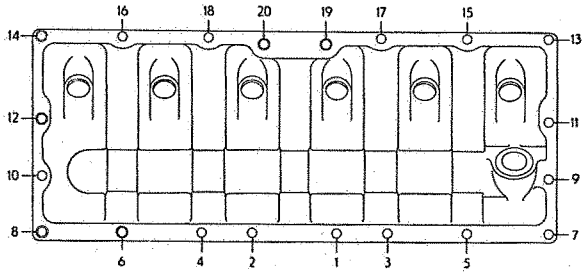
| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| **Motor-aufhängung** | Klemmungsfreier Motoreinbau:<br>Beide vorderen Stützpunkte sowie Stützpunkt am Getriebe festziehen. Motor kurz laufen lassen oder sonstwie bewegen, damit er sich in richtige Lage setzt. An mittleren Stützpunkten (Kupplungsgehäuse) muß 1½—2 mm Spiel vorhanden sein, eventuell durch Beilegscheiben ausgleichen. Mittlere Stützschrauben anziehen, dabei Platten gegenseitig nicht verdrehen. **Auf gute Sicherung der Schrauben achten.**<br>Unrichtiger Einbau hat Bollern des Motors zur Fo'ge.<br>**Ausbau:** Motor kann nach Abnahme des Schalthebels mit Getriebe ausgebaut werden. | 1½ und 2 mm Fühllehre<br>Maulschlüssel 17 mm |
| |  <br>Anordnung der mittleren Motoraufhängung<br>1 Sechskantschraube, oben<br>2 Sicherung<br>3 Ausgleichscheiben<br>4 Stütze am Kupplungsgehäuse<br>5 Gummipuffer<br>6 Stütze am Rahmen<br>7 Sechskantschraube, unten<br>8 Sicherung | |
| |  <br>Abstand für mittlere Motoraufhängung mit Fühllehre S 746 prüfen<br>1 Stütze an Kupplungsgehäuse 2 Gummipuffer 3 Fühllehre | Fühllehre S 746 |

| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| **Zylinderkopf** | Zylinderkopfschrauben anziehen:<br>Bei Verwendung des Spezialschlüssels S 756 zum Anziehen oder Lösen der Zylinderkopfschrauben ist es nicht erforderlich, den Ventilmechanismus abzunehmen.<br>  <br>Reihenfolge für das Nachziehen der Zylinderkopfmuttern<br>  <br>Zylinderkopfmuttern mit Spezialschlüssel S 756 festziehen<br>(Ölzuführungsrohr an Kipphebelachsen lösen und abheben.)<br>Vor dem Auflegen neue Zylinderkopfdichtung beiderseits leicht mit Graphitfett M 39 bestreichen.<br>Werden die Zylinderkopfschrauben nachgezogen, so ist das Ventilspiel nachzustellen.<br>**Bemerkung:** Vor Ausbau des Zylinderkopfes Ölleitung für Schwinghebelschmierung abschrauben und nach oben herausziehen. | Zylinderkopfschlüssel S 756<br><br>S 694 Korrektionsfräser 15°<br><br>S 693 Korrektionsfräser 70°<br><br>S 692 Ventilsitzfräser 45°<br><br>S 695/1 Führungspilot für Einlaßventil<br><br>S 695/2 Führungspilot für Auslaßventil |
| **Ventil-Führungen** | **Aus- und Einbau** der Ventilführungen auf der Presse mit Dorn und Hülse.<br><br>Die Hülse stellt zugleich die vorschriftsmäßige Einpreßhöhe der Ventilführung ein.<br><br>Auslaßventilführungen Feuerschutz nach unten.<br><br>Spiel zwischen Ventilschaft und Führung:<br><br>Einlaß 0,025 bis 0,076 mm<br>Auslaß 0,050 bis 0,102 mm<br>Bei Original-Opel-Teilen und nebenstehenden Reibahlen in gutem Zustande ergeben sich diese Spiele. | Dorn und Hülse S 700<br><br>Reibahle-Einlaß S 699<br>Reibahle-Auslaß S 698 |

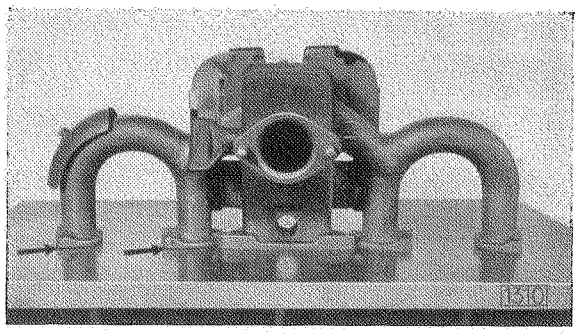
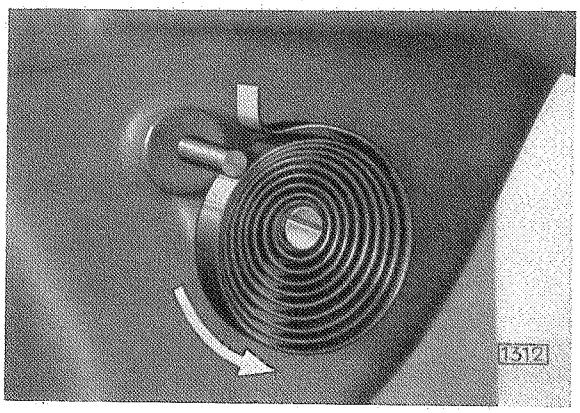
| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| |  <br>Einlaßventilführung Auslaßventilführung<br>1 Lange Verjüngung des Außendurchmessers nach oben<br>2 Scharfe Kante, 3 Ansenkung, 4 Feuerschutz | Spezialreibahle für Ventilführungsbohrung im Zylinderkopf S 734 |
| **Ventile** |  <br>Der Ventilschaft muß fest am Anschlag des hinteren Reiters liegen.<br>  <br>Zulässiger Schlag im Ventilschaft 0,04 mm.<br>Zulässiger Totalausschlag von Ventilkegel zum Ventilschaft 0,05 mm. | Ventilprüfgerät S 672 |

| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| **Ventile** | Ventilkopfdurchmesser:<br>Einlaß 36 mm<br>Auslaß 34 mm<br>Ventilschaftdurchmesser 8,978—9,000 mm<br>Ventilsitzwinkel 45° (bis 0,05 mm konzentrisch zum Schaft). | Ventilprüfgerät S 672 |
| | Ventilspiel bei betriebswarmem Motor im Leerlauf einstellen | Ventileinstellschlüssel S 720 |
| |  <br>Ventilspiel bei laufendem betriebswarmem Motor einstellen<br>1 Ventileinstellschlüssel S 720<br>2 Fühllehre S 17 | Fühllehre S 17 |
| |  <br>Ventilspiel bei laufendem betriebswarmem Motor einstellen<br>1 Ringschlüssel 17 mm<br>2 Schraubenzieher<br>3 Fühllehre S 17 | |
| | Einlaß 0,20 mm<br>Auslaß 0,30 mm<br>Wechsel von Einlaß- und Auslaßventilen beachten:<br>Aus Ein Aus Ein Ein Aus Aus Ein Ein Aus Ein Aus<br>o o o o o o o o o o o o | |
| | **Aus- und Einbau:** Mit Spezialwerkzeug<br>Beim Einbau beachten: | Ventilheber S 718 |
| | **Anmerkung**<br>Bis zur Motor-Nr. 37—6169 gelangen Ventilfedern mit gleicher Steigung und Dämpfern zur Verwendung. Die Dämpfer müssen stets nach der Sitzfläche des Zylinderkopfs zu liegen kommen. | |

| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| | Ab Motor-Nr. 37—6170 werden Ventilfedern mit veränderter Steigung eingebaut. In diese Federn darf kein Dämpfer eingesetzt werden. Die Federn sind so einzubauen, daß das Federende mit den engen Steigungen stets auf der Sitzfläche des Zylinderkopfs zu liegen kommt.<br><br>Die Federn mit veränderter Steigung können nicht nur satzweise, sondern auch einzeln als Ersatz für die Federn gleicher Steigung mit Dämpfer eingebaut werden.<br><br>   <br>1369 1370<br>Ventilfedern mit gleicher Steigung und Dämpfern — Ventilfedern mit veränderter Steigung | |
| **Schwinghebel** | Schwinghebel sind zueinander so versetzt, daß Mittellinie von je einem Paar zusammenläuft beziehungsweise<br><br>1, 3, 5, 7, 9, 11 nach hinten versetzt,<br>2, 4, 6, 8, 10, 12 nach vorn versetzt.<br>Schwinghebelachse aus zwei Hälften.<br><br>**Beim Einbau beachten:** Verbindungsstück in der Mitte so einsetzen, daß große Düse nach vorn und kleine Düse nach hinten zeigt. Druckfedern nicht vergessen.<br><br>  <br>Anordnung der Öldüsen in Mitte der beiden Schwinghebelachsen<br><br>1 Feder — 3 Verbindungsstück<br>2 Öldüse vorn (großes Loch) — 4 Öldüse hinten (kleines Loch)<br><br>Bei Einbau der Schwinghebelachse beachten, daß Schmierlöcher nach unten zeigen und Böckchen richtig in den Paßstiften sitzen. | |

| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| **Stößelstangen** | Stößelstangen müssen stets gerade sein, Höchstschlag 0,2 mm Gesamtindikatorablesung. Verbogene Stößelstangen neigen zum Vibrieren und können Einschlagen und Hängen der Ventile veranlassen. Auch Anschlagen an Block oder Deckel möglich (Geräusch). Bei Ventilgeräusch nicht Spiel enger stellen, sondern untersuchen, ob an Stößel, Stößelstangen und Schwinghebel keine einseitige Abnutzung vorhanden ist.<br>  <br>Stößelstange in Drehbank eingespannt. Zulässiger Höchstschlag 0,2 mm | |
| **Stößelstangendeckel** | Nach Abnahme, Korkringe für Zündkerzenöffnungen stets erneuern.<br>**Anschrauben:** Stets neue Dichtung verwenden.<br>  <br><br>Reihenfolge für das Anziehen der Stößelstangenkammerdeckel-Schrauben — für Nr. 6—8—12—14—19 und 20 Sechskantkopfschrauben verwenden | |
| **Kurbelwelle** | 0,04 mm höchstzulässige Exzentrizität der Hauptlagerzapfen. Längsspiel 0,080—0,181 mm. Längsschubaufnahme am zweiten Lager. Kurbelwellenzahnrad Seitenschlag höchstens 0,075 mm.<br>Hauptlagerzapfen ⌀ 57,981—58,000 mm. Zulässige Unrundung 0,006 mm.<br>Räderkastendeckel mit Montagehülse zentrieren. | Montagehülse S 709 |
| **Antriebsscheibe mit Schwingungsdämpfer** | Kein Zerlegen gestattet, da Ausgleich zerstört. Schwungrad Höhen- oder Seitenschlag 0,25 mm. | **S 703**<br>Abziehschrauben und Schutzkappe zum Abziehen für Kurbelwellenzahnrad in Verbindung mit S 21 |

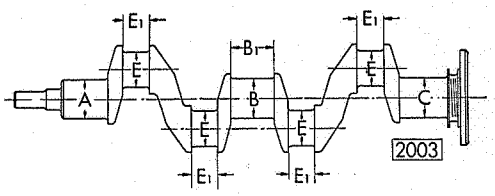
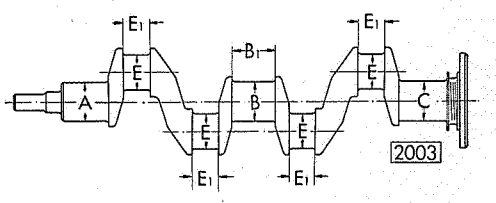
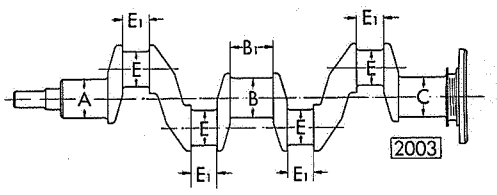
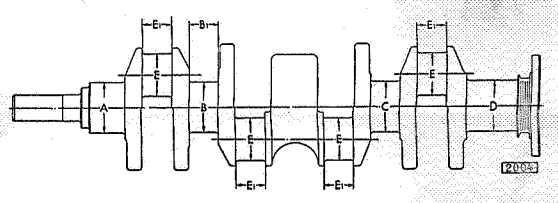
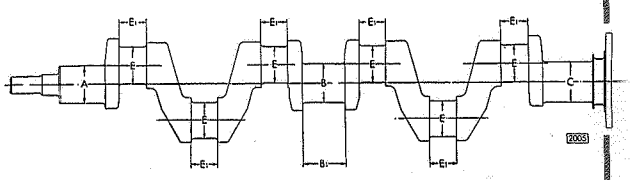
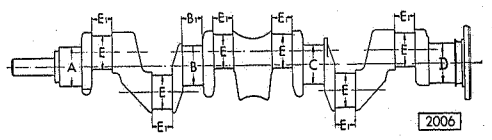
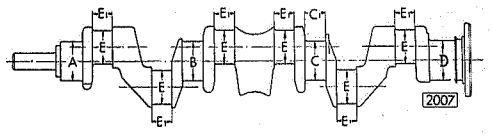
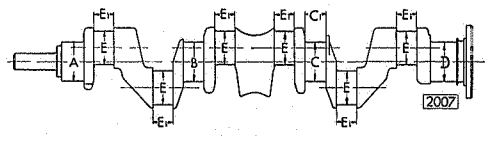
| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| **Kurbelwellen-lager** | **Keine Nacharbeit zulässig.**<br>Ohne Beilegscheiben (Shims).<br>Kurbelwellenschleifmaße siehe Tabelle Seite 519. | |
| **Kolben** | Einbau stets von oben:<br>a) Verzinnte Gußkolben: (leichte Ausführung) Einbauspiel 0,05—0,06 mm bis Motor-Nr. 1100.<br>b) Verzinnte Leichtmetall- (Autothermic-) Kolben, eingebaut ab Motor-Nr. 1101:<br>Einbauspiel 0,03—0,035 mm.<br>Zeichen „V" auf dem Kolbenboden muß stets nach vorn zeigen.<br>Wenn nicht sichtbar, merke:<br>Kolbenbolzenmitte ist versetzt, schmale Seite zur Nockenwelle gerichtet (also entgegengesetzt wie beim 3,5 l-Motor). | Kolbenringeinspannhülse S 704<br><br>Mikrometer und Zylindermeßgerät |
| **Kolbenringe** | **Sehr wichtig:**<br>0,013—0,025 mm Spiel zu beiden Seiten.<br>0,3—0,5 mm Spiel an der Stoßstelle (alle Ringe).<br>Kompressionsring mit Nase 0,038—0,076 mm<br>Zweiter Kompressionsring . 0,025—0,063 mm<br>Ölabstreifring . . . . . 0,025—0,063 mm<br><br>Richtig eingebaute Kompressionsringe<br>1. Kompressionsring — Nase nach oben<br>2. Kompressionsring — kleiner Durchmesser nach oben<br>Zeichen „oben" nach oben<br>1364 | |
| **Kolbenbolzen** | 22 mm ⌀ schwimmend gelagert, Daumendrucksitz.<br>Kolben 35° erwärmt. | |
| **Pleuel** | Stets genau auswinkeln.<br>Bei 1, 3, 5 muß Breitseite nach **hinten,**<br>bei 2, 4, 6 muß Breitseite nach **vorn**<br>liegen. Spritzloch im Pleuellager auf Nockenwellenseite.<br>Radialspiel = 0,013—0,049 mm.<br>Axialspiel = 0,120—0,244 mm. | S 721 Aus- und Eintreibdorn für Pleuelbuchse<br>Für Pleuelbuchse verstellbare Reibahle mit 22 mm ⌀ Nennmaß (Handelsware)<br>S 724 Dorn für Pleuelprüfgerät S 28<br>Seegerzange |
| **Nockenwelle** | Anzahl der Nockenwellenlager 4.<br>Längsspiel an Druckplatte 0,1—0,15 mm, mit zwei Fühllehren messen.<br>Einpressen und Ausreiben nur mit Spezialwerkzeug S 833 möglich. | S 743 Aus- und Einziehvorrichtung für Nockenwellenlagerbuchsen<br>S 833 Spezialwerkzeug zum Ausbohren der Nockenwellenlagerbuchsen |

| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| | Das Einziehen muß so vorgenommen werden, daß Löcher der Buchse mit Löcher im Block übereinstimmen. Seitliche Stiftschraube, die Drehen der Buchse im Gehäuse verhindert, nach dem Festziehen durch zwei Körnerschläge sichern.<br>Höchstzulässiger Schlag am Mittellager 0,025 mm.<br>Spritzdüse in vorderer Stirnwand muß stets frei sein. | S 743 |
| **Vergaser** | Vollastdüse und Mischrohr dürfen nicht ausgebaut werden. Vergaser, Zsb. Teile-Nr. 8 26 009. | Schwimmermaß 10 mm<br><br>Allgemeines Vergaser-Werkzeug S 601 |
| **Auspuff-krümmer** | Wenn ausgebaut, Schraubengewinde der vier langen Befestigungsbolzen sowie Klappenwelle mit Graphitöl schmieren. Spirale muß sauber bleiben. Bei Einzelbezug der Auspuffkrümmer mit Graphitfett M 39 zusammensetzen.<br><br>  <br><br>Fluchtung der Flansche von Saugrohr und Auspuffkrümmer-Mittelstück auf Tuschierplatte prüfen<br><br>  <br><br>Eingesetzte Bi-Metallspirale. Die Windungen der Spirale laufen entgegengesetzt im Uhrzeigersinn. Spannung eine Umdrehung entgegengesetzt im Uhrzeigersinn. | 17 mm Ringschlüssel.<br>Für den Flansch für Auspuffrohrbefestigungsschraube Spezialschlüssel S 641 |

| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| **Wasserpumpe** | Beim Zusammenbau beachten:<br>Druckscheibe 13 34 626 rauhe Seite gegen Buchse legen, bevor Rotor eingebaut wird, glatte Seite der Druckscheibe mit Opel-Kolloidal-Graphitöl bestreichen. 0,25 bis 0,7 mm zulässiges Spiel zwischen Gehäusewand und Rotor beim Eindrücken des Rotors gegen Druckscheibe. Schmieranschluß muß in Richtung eines Schraubenloches stehen. Kugellager so einpressen, daß Abschrägung nach vorn. Vorher Scheibe einlegen, gewölbte Seite nach innen (zum Gehäuse). | Fühllehre<br>Abzieher für Wasserpumpenriemenscheibe **S 705**<br>S 39 Wasserpumpenbuchse-Austreibdorn mit Einsatz<br>S 717 Ansatz zum Austreiben für Wasserpumpenbuchse — in Verbindung mit S 39 — |
| **Verteiler** | **Einbau:** Verteiler so einsetzen, daß beim Zylinder 1 im oberen Totpunkt der Verteilerfinger auf Verteilergehäuseausschnitt zeigt. Dies entspricht Verteileranschluß für Zylinder Nr. 1.<br>Unterbrecherkontakte Abstand 0,35—0,45 mm. | Fühllehre S 17 |
| **Zündkerzen** | Bosch W 145 A 1 und W 145/0, 14 mm Gewinde.<br>Elektrodenabstand 0,7—0,8 mm.<br>Zündfolge 1—5—3—6—2—4. | Boschlehre 0,7—0,8 mm |
| **Lichtmaschine** | Ladestromstärke 19—21 Amp. (kalte Maschine) bei vollgeladener Batterie.<br>Ladebeginn bei 950—975 Umdrehungen pro Minute (ungefähr 17 km/Std.).<br>Riemenspannung muß so sein, daß man mit dem Daumen 1 cm eindrücken kann (nicht zu stramm). | Lehre zum Ausrichten der Lichtmaschinenriemenscheibe S 920 |
| **Kupplung** | **Ausbau:** Zuerst Kupplungshebel mit Graphitring herausnehmen. Beim Einbau zuletzt wieder einsetzen. Kupplungsscheibe läßt sich nicht mit Kupplung zusammen einbauen, sondern die Scheibe ist erst einzulegen. „Schwungradseite" beachten. | Fräsvorrichtung für Kupplungsgehäuse S 733<br>Kupplungsführungsdorn S 706<br>Nippel für die Montage der Kupplung S 726<br>Kupplungseinstell-Vorrichtung S 669 |
| **Getriebe** | Zuerst Tachometerwinkelantrieb ausbauen. Dann seitliche Motorstützen herausschrauben, da diese sonst beschädigt werden. Beim Ausbau vorsichtig verfahren, damit Führungslager in der Kurbelwelle nicht mit herausgezogen wird.<br>**Zerlegen**<br>Getriebeflansch abziehen, Tachometergehäuse abschrauben, Tachometergehäuse abnehmen mit Hauptwelle im Zusammenbau nach hinten herausziehen. Sicherungsring herausnehmen und Kupplungsantrieb nach hinten herausnehmen. Welle des Nebenzahnradblocks nach hinten herausziehen. Rücklaufradwelle ist durch Stiftbolzenschrauben gesichert. Beim Einbau auf Spiel zwischen zweitem Gangrad auf Hauptwelle achten. Muß 0,13—0,18 mm sein. — Beim Schalthebel-Ausbau Schalthebel-Federteller herausnehmen. | Spitzzange für Seegerring<br>Reibahle für Getriebe Rücklaufradbuchsen S 628<br>14 mm Maulschlüssel<br>Universalabzieher S 13<br>Stehbolzenauszieher.<br>Montagewerkzeug für Schalthebel S 707<br>19 mm Ringschlüssel (180 mm lang). |

| | Vorschriften und Hinweise | Werkzeuge |
|---|---|---|
| **Vorderrad-aufhängung** | Bremsankerplatte muß sich bei festgezogenen Schrauben ohne seitliches Spiel noch frei bewegen können. Einfügen oder Wegnehmen von Ausgleichsscheiben (Shims). Verfügbar sind 0,075, 0,125, 0,180 mm.<br><br>Bei Verschleiß der Buchsen den gesamten Zusammenbau Bremsankerplatte auswechseln. Alle 20 000 km ist die Bremsankerplatte abzunehmen und mit kolloidalem Graphitfett neu einzufetten. Auf gute Abdichtung ist zu achten, damit kein Wasser und Schmutz eindringen kann, was zu starkem Verschleiß führt.<br><br>Dichtung immer erneuern. | Werkzeuge und Prüfgeräte S 602/A, S 603, S 604 und S 736<br>Prüfvorrichtung für Vorderachskörper S 606<br>Reibahle für Achsschenkelbuchsen S 628<br>Aus- und Eintreibdorn S 4 — Spezialschlüssel S 623 für Federgehäuse-Deckel — Halteblech für Radbremszylinder (Selbstanfertigung)<br>Spezialnuß 11 mm Abzieher Vord.-Radlager-Innenring S 729 (S 13). |
| **Hinterachse** | Die Einstellung des Antriebkegelrades mit neuem Einstelldorn und üblicher Mikrometerschraube.<br>Für die Stellringe der Kugellager werden benutzt . . .<br>Schlüssel für Schulterlager . . . . . .<br>Flankenspiel zwischen Teller- und Kegelrad 0,1—0,15 mm.<br>Seitenschlag des Tellerrades 0,05 mm. | Einstelldorn mit Hülse S 722<br><br>S 723<br>S 725<br>Abzieher S 690; S 711, S 13, S 7 und S 633<br>Mikrometerschraube S 191<br>Meßuhr |
| **Lenkung** | Radeinschlag wird begrenzt durch zwei Stellschrauben am Halter des Lenkgehäusebockes, außerdem am Rahmen und Federgehäuse. Beide Anschläge möglichst gleichzeitig zum Anliegen bringen. | Lenkstockhebelabzieher S 708<br><br>Montagewerkzeug für Nadellager<br><br>Lenkradabzieher S 59 mit Einsatz |
| **Bremse** | Die Einstellung der Bremse erfolgt jetzt durch die Öffnungen in der Bremstrommel nach dem Abnehmen der Radkappe mit Schraubenzieher. Beim Entlüften der Bremse nicht mehr als $1^1/_2$—2 Atm. Druck bei Anwendung von Druckentlüfterapparat. — Näheres siehe Gruppe „Bremsen". | Bremsentlüfter mit Universalanschlußstück S 730 |

# Tabelle der Schleifmaße für die Haupt- und Pleuellagerstellen der Kurbelwelle

| Motor Type | Lieferbare Größen von Hauptlagerschalen und Pleuelstangen | Kurbelwellenlagerstellen für die Hauptlager | | | | | | Kurbelwellenlagerstellen für die Pleuelstangen | | Skizzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1. Lagerst. | 2. Lagerstelle | | 3. Lagerstelle | | 4. Lagerst. | | | |
| | | „A" ⌀ | „B" ⌀ | „B₁" Länge | „C" ⌀ | „C₁" Länge | „D" ⌀ | „E" ⌀ | „E₁" Länge | |
| 1.1 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 46.001 | 47.589 | 50.900 | 49.176 | | | 41.987 | 31.789 |  |
| | Pleuelstange | 45.976 | 47.563 | 50.825 | 49.151 | | | 41.962 | 31.713 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.493 | 47.081 | 51.400 | 48.668 | | | 41.487 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.468 | 47.055 | 51.325 | 48.643 | | | 41.462 | 32.213 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.251 | 46.839 | 51.400 | 48.426 | | | 41.237 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.226 | 46.813 | 51.325 | 48.401 | | | 41.212 | 32.213 | |
| 1.2 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 46.001 | 47.589 | 50.900 | 49.176 | | | 44.426 | 31.789 |  |
| | Pleuelstange | 45.976 | 47.563 | 50.825 | 49.151 | | | 44.401 | 31.713 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.493 | 47.081 | 51.400 | 48.668 | | | 43.926 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.468 | 47.055 | 51.325 | 48.643 | | | 43.901 | 32.213 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.239 | 46.839 | 51.400 | 48.414 | | | 43.676 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.214 | 46.813 | 51.325 | 48.389 | | | 43.651 | 32.213 | |
| 1.3 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 46.001 | 47.589 | 50.900 | 49.176 | | | 44.426 | 31.789 |  |
| | Pleuelstange | 45.976 | 47.563 | 50.825 | 49.151 | | | 44.401 | 31.713 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.493 | 47.081 | 51.400 | 48.668 | | | 43.926 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.468 | 47.055 | 51.325 | 48.643 | | | 43.901 | 32.213 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.239 | 46.839 | 51.400 | 48.414 | | | 43.676 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.214 | 46.813 | 51.325 | 48.389 | | | 43.651 | 32.213 | |
| 1.5 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 58.000 | 58.000 | 32.062 | 58.000 | | 58.000 | 47.987 | 32.062 |  |
| | Pleuelstange | 57.981 | 57.981 | 32.000 | 57.981 | | 57.981 | 47.962 | 32.000 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.500 | 57.500 | nach Bedarf von 32.062/32.000 | 57.500 | | 57.500 | 47.487 | 32.562 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.481 | 57.481 | bis 32.562/32.500 | 57.481 | | 57.481 | 47.462 | 32.500 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.250 | 57.250 | nach Bedarf von 32.062/32.000 | 57.250 | | 57.250 | 47.237 | 32.562 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.231 | 57.231 | bis 32.562/32.500 | 57.231 | | 57.231 | 47.212 | 32.500 | |
| 2.0 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 46.001 | 47.589 | 50.900 | 49.176 | | | 44.426 | 31.789 |  |
| | Pleuelstange | 45.976 | 47.563 | 50.825 | 49.151 | | | 44.401 | 31.713 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.493 | 47.081 | 51.400 | 48.668 | | | 43.926 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.468 | 47.055 | 51.325 | 48.643 | | | 43.901 | 32.213 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.239 | 46.839 | 51.400 | 48.414 | | | 43.676 | 32.289 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 45.214 | 46.813 | 51.325 | 48.389 | | | 43.651 | 32.213 | |
| 2.5 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 58.000 | 58.000 | 32.062 | 58.000 | | 58.000 | 47.987 | 32.062 |  |
| | Pleuelstange | 57.981 | 57.981 | 32.000 | 57.981 | | 57.981 | 47.962 | 32.000 | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.500 | 57.500 | nach Bedarf von 32.062/32.000 | 57.500 | | 57.500 | 47.487 | 32.562 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.481 | 57.481 | bis 32.562/32.500 | 57.481 | | 57.481 | 47.462 | 32.500 | |
| | **0.75 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 2. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.250 | 57.250 | nach Bedarf von 32.062/32.000 | 57.250 | | 57.250 | 47.237 | 32.562 | |
| | Pleuelstange 0,75 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 57.231 | 57.231 | bis 32.562/32.500 | 57.231 | | 57.231 | 47.212 | 32.500 | |
| 3.5 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 58.702 | 60.302 | | 63.477 | 38.127 | 65.052 | 53.952 | 34.952 |  |
| | Pleuelstange | 58.676 | 60.276 | | 63.452 | 38.076 | 65.026 | 53.926 | 34.901 | |
| | **0.13 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,13 mm Untermaß im ⌀. | 58.575 | 60.175 | | 63.350 | | 64.925 | | | |
| | Pleuelstange normal. | 58.549 | 60.149 | | 63.324 | | 64.899 | | | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 2. Hauptlagerschale 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 58.194 | 59.794 | | 62.969 | 38.635 | 64.544 | 53.444 | 35.460 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 58.168 | 59.768 | | 62.944 | 38.584 | 64.518 | 53.418 | 35.409 | |
| 3.6 Ltr. | **Normale Größe:** Hauptlagerschale | 71.000 | 71.000 | | 71.000 | 37.062 | 71.000 | 59.975 | 38.062 |  |
| | Pleuelstange | 70.981 | 70.981 | | 70.981 | 37.000 | 70.981 | 59.950 | 38.000 | |
| | **0.13 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,13 mm Untermaß im ⌀. | 70.873 | 70.873 | | 70.873 | | 70.873 | | | |
| | Pleuelstange normal. | 70.854 | 70.854 | | 70.854 | | 70.854 | | | |
| | **0.5 mm Untermaß:** Hauptlagerschale 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 3. Lagerdeckel 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 70.492 | 70.492 | | 70.492 | nach Bedarf von 37.062/37.000 | 70.492 | 59.467 | 38.570 | |
| | Pleuelstange 0,5 mm Untermaß im ⌀ und 0,5 mm Übermaß in der Länge. | 70.473 | 70.473 | | 70.473 | bis 37.570/37.508 | 70.473 | 59.442 | 38.508 | |